Sonderband S-49

Waffen-Arsenal

Waffen und Fahrzeuge der Heere und Luftstreitkräfte



DEUTSCHE FLA-RAKETEN

(WASSERFALL-SCHMETTERLING-TAIFUN u.a.)

UND IHRE SOWJETISCHEN KINDER

Wilfried Kopenhagen



Zu Paraden wiederholt gezeigt, aber nicht die Bewaffnung übernommen: eine Fla-Rakete des Konstrukteurs Lawotschkin.

Unten:
Durch ein Kettenfahrgestell mobil geworden - der chinesische Nachbau (HQ-2B) der sowjetischen SA-2

Sonderband S-49

Waffen-Arsenal

Waffen und Fahrzeuge der Heere und Luftstreitkräfte





Immer wieder auf Paraden gezeigt, im Westen zeitweilig SA-5 genannt, aber nie in den Truppendienst genommen: eine frühe Fla-Rakete von S.A.Lawotschkin.

DEUTSCHE FLA-RAKETEN

(Wasserfall - Schmetterling - Taifun)

UND IHRE SOWJETISCHEN KINDER

Wilfried Kopenhagen

PODZUN-PALLAS-VERLAG • 61200 Wölfersheim-Berstadt

LITERATUR-AUSWAHL ZUM THEMA: DEUTSCHE FLA-RAKETEN BIS 1945

Bode, Volkhard/Kaiser, Gerhard: Raketenspuren - Peenemünde 1936 - 1994; Ch.Links Verlag, Berlin 1995.
Dittmann, Fred/Michels, Jürgen: Größter Geheimwaffenproduzent des Dritten Reiches - Die Mittelwerk GmbH im Kohnstein bei Nordhausen; Graphischer Kunstverlag Kyffhäuser Kelbra, 1992.
Dornberger, Walter: PEENEMÜNDE - Die Geschichte der V-Waffen; Ullstein-Buch Nr. 33119, 7.Auflage, 1996.
Dressel, Joachim/Griehl, Manfred: Die deutschen Raketenflugzeuge 1935 -1945, Motorbuch-Verlag, Stuttgart 1989.
Hahn, Fritz: WAFFEN UND GEHEIMWAFFEN DES DEUTSCHEN HEERES 1933 - 1945; Bernard & Graefe Verlag, Bonn 1992.
Miranda, J./Mercado, P.: Die geheimen Wunderwaffen des III. Reiches - Die deutschen Raketen- und Raketenflugzeugprojekte 1934 - 1945; FLUGZEUG Publikations GmbH, Illertissen 1995.
Stüwe, Botho: Peenemünde-West, Bechtle Verlag, München 1995.
Burakowski, T./Sala, A.: Rakiety bojowe; Verlag MON, Warschau 1974.
Kopenhagen, Wilfried: Die andere deutsche Luftwaffe; MotorbuchVerlag, 2. Auflage, Stuttgart 1994.
Kopenhagen, Wilfried: Dwina, Wolchow, Newa... - Fliegerabwehrraketen aus der früheren Sowjetunion;
Teil 1: Luftwaffen-Forum 3/94, S. 56 - 58
Teil 2: Luftwaffen-Forum 4/94
Krug, Cub und Osa AK... - Fliegerabwehrraketen für die Truppenluftabwehr aus der früheren Sowjetunion; Luftwaffen-Forum 6/94, S. 56 - 58.
Kopenhagen, Wilfried: Raritäten der NVA; Waffen-Arsenal Special 4, Podzun-Pallas-Verlag, Friedberg 1992.
Magnus, Kurt: Raketensklaven - Deutsche Forscher hinter rotem Stacheldraht; Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart 1993.
Subbotin, W.A.: Woorushenije i bojewaja texnika woiskowoi protiwowosdushnoi oboroni (Bewaffnung und Kampftechnik der Luftverteidigungstruppen); Militärakademie Frunse, Moskau 1980. In der NVA als Vertrauliche Verschlußsache eingestuft, Geheimhaltungsgrad am 16.März 1992 durch Bundeswehr in VS - Nur für den Dienstgebrauch - umgestuft.

WEITERE LITERATUR-QUELLEN

Autorengruppe: Moskowskij meshdunarodnij awiatzionno-kosmitscheskij salon; Verlag „ARRUS" IPTK „LOGOS", Moskau 1995.
Berner, Kurt: Spezialisten hinter Stacheldraht; Brandenburgisches Verlagshaus, Berlin 1990.
Brandler, Ferdinand: Ein Leben zwischen Fronten; Verlag Welsermühl, 3.Auflage, München 1987.

BILDNACHWEIS

Archiv Autor (48), Archiv Redaktionen: LUFTVERTEIDIGUNG (2), trend (3), VOLKSARMEE (3), armeerundschau (1), DV 6, Foto Kopenhagen (3), Konzern Antey (2), KBP (3), NOWOSTI (1), ROSWOORUSHENIJE (15), Skrzydlata Polska (3), TASS (5), Technika i Woorushenije (11), UVR 4.



Abschuß eines Spionageflugzeuges. - Aus einem sowjetischen Fernsehfilm der 60er Jahre, mit dem Propaganda über die Leistungsfähigkeit der Fla-Raketen-Truppen betrieben wurde.

Verantwortlich für den Inhalt ist der Autor.
Das WAFFEN-ARSENAL
Gesamtredaktion: Horst Scheibert
Technische Herstellung:
VDM Heinz Nickel, 66482 Zweibrücken
ISBN: 3-7909-06 33 - 6

Vertrieb:
Podzun-Pallas-Verlag GmbH
Kohlhäuserstr. 8
61200 Wölfersheim-Berstadt
Telefon: 0 60 36 / 94 36
Telefax: 0 60 36 / 62 70

Alleinvertrieb
für Österreich:
Pressegroßvertrieb Salzburg
5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300
Telefon: 0 62 46 / 37 21

Verkaufspreis für Deutschland: 19,80 DM, Österreich: 145,00 Schilling, Schweiz 19,00 sfr.

Für den österreichischen Buchhandel: Verlagsauslieferung Dr. Hain, Industriehof Stadlau, Dr. Otto-Neurath-Gasse 5, 1220 Wien

EINSTMALS „STRENG GEHEIM“

Die Geheimhaltungsmanie in der früheren Sowjetunion und im ehemaligen Warschauer Pakt (WP) ist hinreichend bekannt. Absolut nichts wurde - außer Abbildungen mit sehr unkonkret gehaltenen Bildunterschriften - über Raketen im allgemeinen und Fliegerabwehrraketen im besonderen veröffentlicht. Obwohl beispielsweise jedes sowjetische Flugabwehr(Fla)-Raketensystem einen Tarnnamen - so den eines Flusses - erhielt, ist auch der kaum außerhalb der Streitkräfte bekannt gewesen. Deshalb war es in der Militärpublizistik der DDR üblich, die zu den jährlichen Paraden in Moskau gezeigten neuen Raketen nach ihrem Äußeren zu beschreiben. Das bezog sich auch auf die Fla-Raketensysteme anderer Armeen des Warschauer Vertrages - so der NVA -, die der Öffentlichkeit vorgeführt wurden. Technische Angaben und Parameter zu sowjetischen Fla-Raketen in westlichen Veröffentlichungen entstammten in der Regel Schätzungen von Fachleuten. Das folgende Heft soll die teilweise noch heute bestehende Informationslücke zu diesem Thema zumindest auf Teilgebieten schließen. Vermittelt wird, welche Typen wann in den Truppendienst übernommen worden sind, welche technischen Parameter sie hatten/haben und wieweit sie andere Länder übernommen haben.
Alle Angaben beruhen auf einschlägigen Dienstvorschriften sowie neueren russischen Veröffentlichungen.
Aus Platzgründen ist es nicht möglich, auf jedes Waffensystem ausführlich einzugehen, den Ablauf vom Auffassen eines Luftgegners über das Starten der Rakete bis zum Vernichten des Zieles, die Gliederungen der unterschiedlichsten Formationen und ihre Taktik zu beschreiben oder über das Gesamtsystem der Luftverteidigung mit dem Netz ihrer Stellungen, Leitstände und automatisierten Führungseinrichtungen zu berichten. Auf die oft praktizierte Übernahme von Standard-Fla-Raketen für die modifizierte Bewaffnung von Kampfschiffen kann hier nur hingewiesen werden.
Ebenfalls ist kein Platz dafür vorhanden, die Kampfeinsätze sowjetischer Fla-Raketen und deren Ergebnisse in Vietnam, im Nahen Osten, in Kuba oder in anderen Konfliktgebieten zu beschreiben. Lediglich am Rande sei erwähnt, daß beispielsweise die mit zwei Cub-Batterien (deren Existenz unbekannt war) ausgerüsteten Polisario-Kämpfer in der Westsahara beim Großangriff vom 13. Oktober 1981 die fliegende Kommandostelle C-130 sowie zwei Mirage F-1, eine F-5 und einen PUMA-Hubschrauber der marokkanischen Luftwaffe vernichteten.
Neben dem gestrafften Gesamtüberblick zu den Fla-Raketen der UdSSR (bzw. der GUS) soll aber auch ein Einblick gegeben werden, in welcher Form die deutsche Fla-Raketen-Technik des zweiten Weltkrieges Einfluß auf die Entwicklung von Boden-Luft-Lenkflugkörpern der UdSSR hatte.
Noch ein Hinweis zum besseren Verständnis: In der UdSSR war es üblich, jedes Fla-Waffensystem mit einem Namen und einer aus Zahlen und Buchstaben bestehenden Codierung zu versehen (gelegentlich gab es auch mehrere). Der Flugkörper, die Starteinrichtung, die Leitstelle(n), das Transportladefahrzeug, die Prüf- und Kontrollmittel erhielten jeweils eine eigene Codierung. Gegenüber den sowjetischen konnten die nationalen Bezeichnungen der WP-Streitkräfte abweichen. Die ersten Fla-Raketensysteme der UdSSR erhielten von den USA bzw. von der NATO unterschiedliche Bezeichnungen, bis sich das Prinzip durchsetzte, jeder Luft-Boden-Rakete die Abkürzung SA- (surface to air) und eine fortlaufenden Nummer nach dem Stand des Bekanntwerdens zu geben.

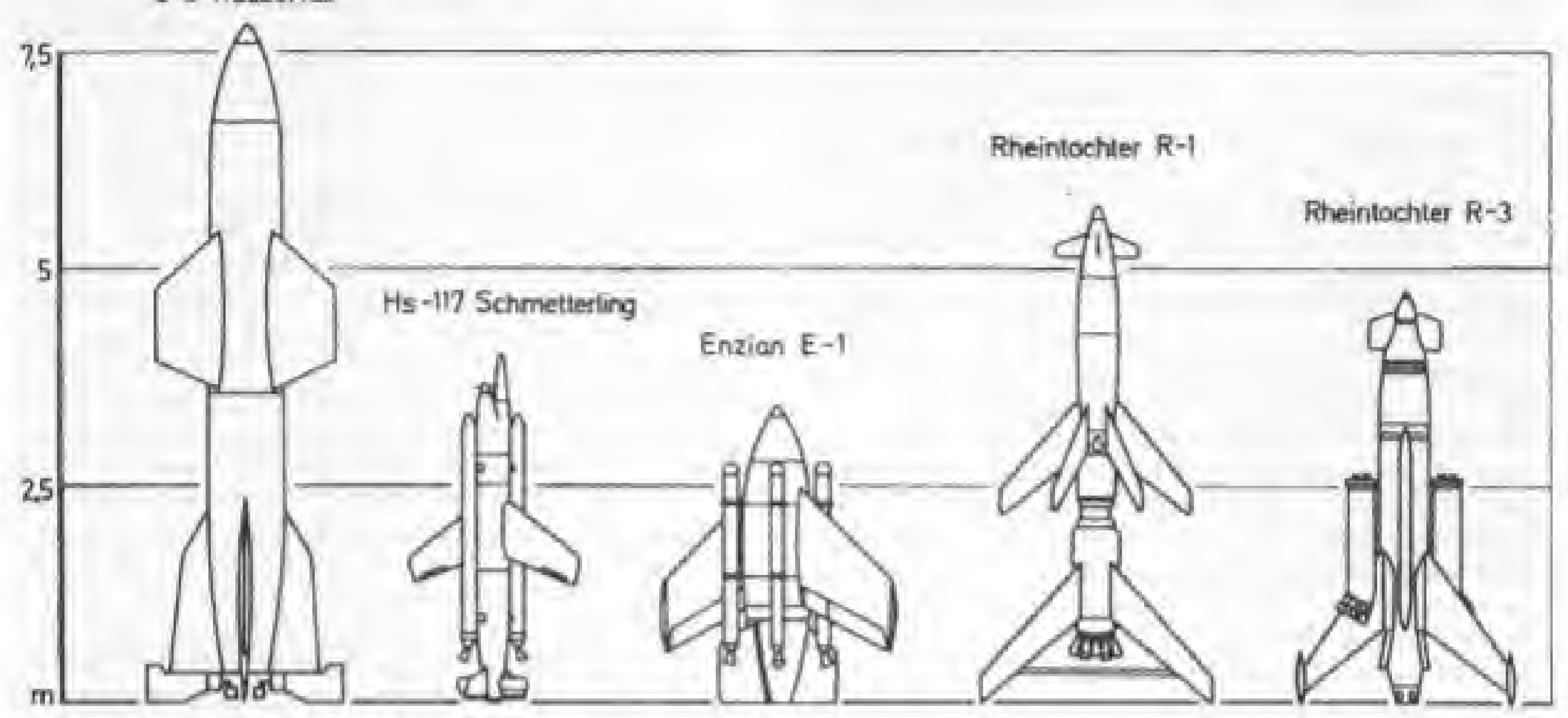
DIE BODEN-LUFT-KATJUSCHA: DER FRÜHE VERSUCH BLIEB OHNE FOLGEN

Am 14. November 1941 wurden von der Luftabwehr im nördlichen Bereich der sowjetischen 4. Armee bei Saroscha im Gebiet Tichwin zwei angreifende Bomber des Musters Ju 88 mit mehreren Raketen beschossen, die vom Boden von drehbaren Rampen gestartet waren. Eine Ju 88 stürzte getroffen ab, die andere warf ihre Bomben im Notwurf und flog zurück, ohne ihr Ziel erreicht zu haben. Gastartet war die Raketen-Salve von einer improvisierten Vorrichtung, die Soldaten des Fla-MG-Zuges von Leutnant Baranow gebaut hatten. Die Einheit mußte den nahegelegenen Flugplatz gegen Luftangriffe decken. Dabei beobachtete der Leutnant wiederholt, wie die Techniker Kampfflugzeuge verschiedenen Typs - Jäger und Bomber ebenso wie Schlachtflieger - mit Raketengeschossen der Kaliber 82 mm und 132 mm (RS-82 und RS-132) zum Bekämpfen von Bodenzielen beluden, die in ähnlicher Form von Geschoßwerfern der sowjetischen Landstreitkräfte gestartet wurden und auf deutscher Seite als „Stalinorgeln“ gefürchtet waren. Warum sollte man mit den „Katjuschas“ - so der russische Soldatenjargon - nicht auch feindliche Flugzeuge vom Himmel holen können? Bis zum Bau einer drehbaren Startvorrichtung nach eigener Konstruktion für zwölf RS-82 in einer Feldwerkstadt war es nur ein kleiner Schritt. Es folgten vier weitere Rampen für je zwölf 132-mm-Raketen. Alle Rampen erwiesen sich im Kampf gegen Luft- und Bodenziele als funktionstüchtig, worauf der Leutnant das Kommando über die Startanlagen erhielt. Diese ungewöhnliche Batterie vernichtete zwar mehrere Flugzeuge sowie Fahrzeuge, und es wurden auch Rampen in verbesserter Ausführung erprobt, dennoch kam es nicht zur Serienproduktion als Fla-Waffe: Die ungelenkten und relativ kleinen sowie langsamen Raketengeschosse hatten für diese gar nicht vorgesehene Aufgabe zuviele Nachteile. Außerdem schoß die Rohrflak präziser.

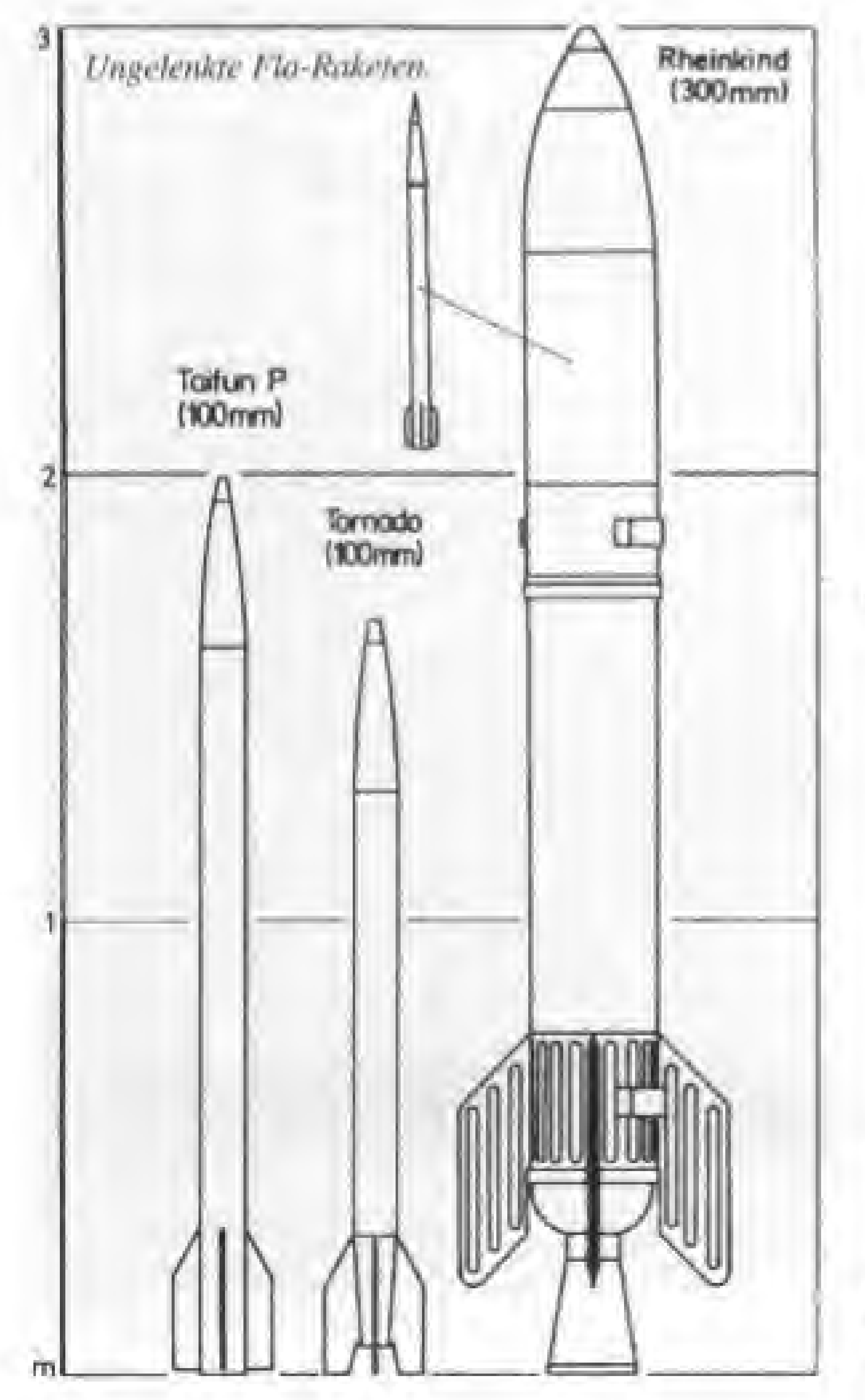


Leutnant Baranow vor einem Katjuscha-Starter gegen Luftziele.

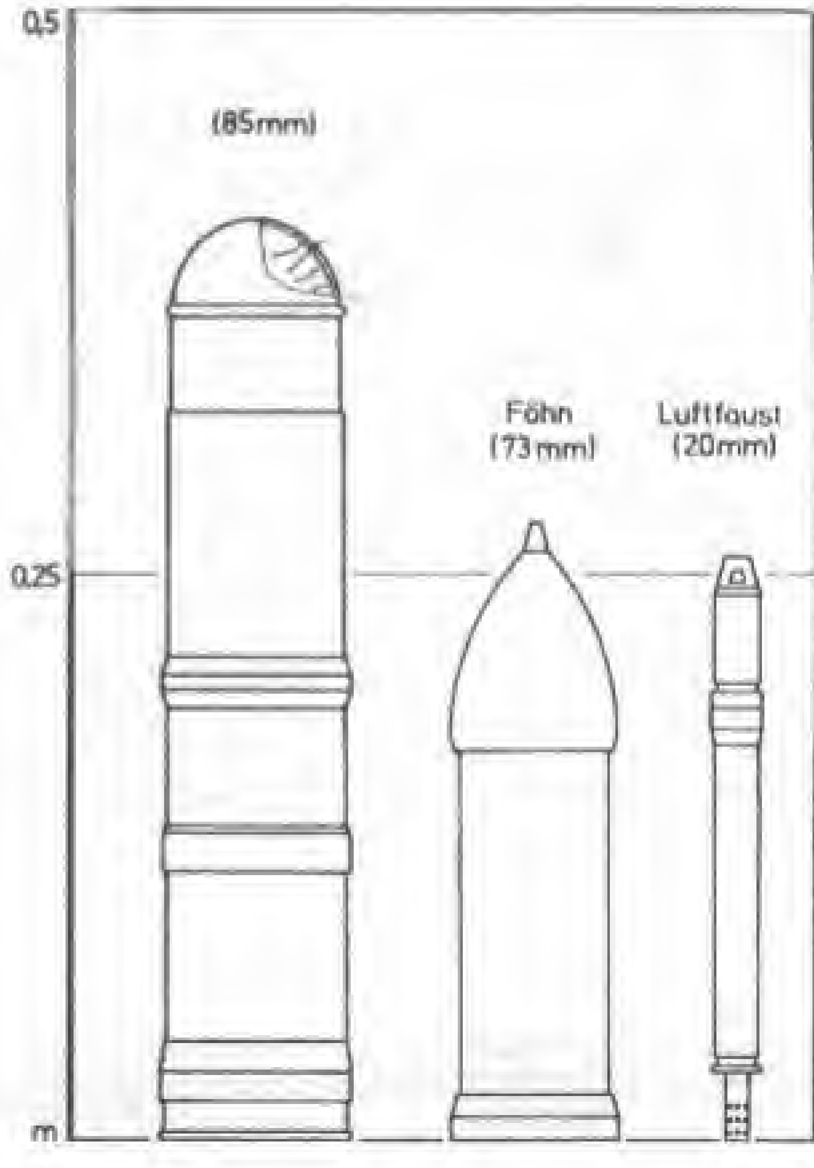
Auswahl-Übersicht zum Stand der deutschen Fla-Raketen-Entwicklung bis zum Jahre 1945. Aus Platzgründen konnten nicht sämtliche Typen und Projekte genannt werden. Ausführlich informierten zu diesem Thema: WAFFENARSENAL Band 103 Deutsche Flugkörper von Heinz J.Nowarra (Podzun-Pallas-Verlag) und die mehrteilige Serie Die Fla-Rakete Hs 117 „Schmetterling" in : WAFFENREVUE 1989 bis 1991.



Größenvergleich gelenkter deutscher Fla-Raketen.



Ungelenkte Fla-Raketen.



Vergleich von Föhn und Luftfaust mit einer 85-mm-Granate. Zeichnungen aus: Kroulik, Jiri/Ruzicka Bedrich: Vojenske Rakety, Prag 1985.











Mit der in Versuchsbatterien erprobten Waffe konnten im Schrotschuß- Prinzip Luftziele bis in eine Höhe von 1200 m bekämpft werden.

Erinnert an Baranows Luft-Katjuscha: Ab Dezember 1942 von Rheinmetall bei den Brünner Waffenwerken bis April 1944 in 50 Exemplaren (Februar 1945: 83) gefertigter 48-Rohr-Werfer für 3 kg schwere 73-mm-Raketen Föhn.



Sozusagen ein Vorläufer von Stinger und Strela 2/SA7: Die Luft- und die Fliegerfaust als Ein-Mann-Waffe: 1944 hatte die Firma HASAG (H.Schneider AG Leipzig) die Fliegerfaust A fertig, die aus einem Rohrbündel vier je 90 g schwere 2-cm-Geschosse mit Raketenantrieb startete. Die Luftfaust B hatte neun Rohre. Im März 1945 waren 80 dieser Waffen in der Erprobung. Eine vergrößerte Sechsrohr-Version sollte Fliegerfaust heißen.



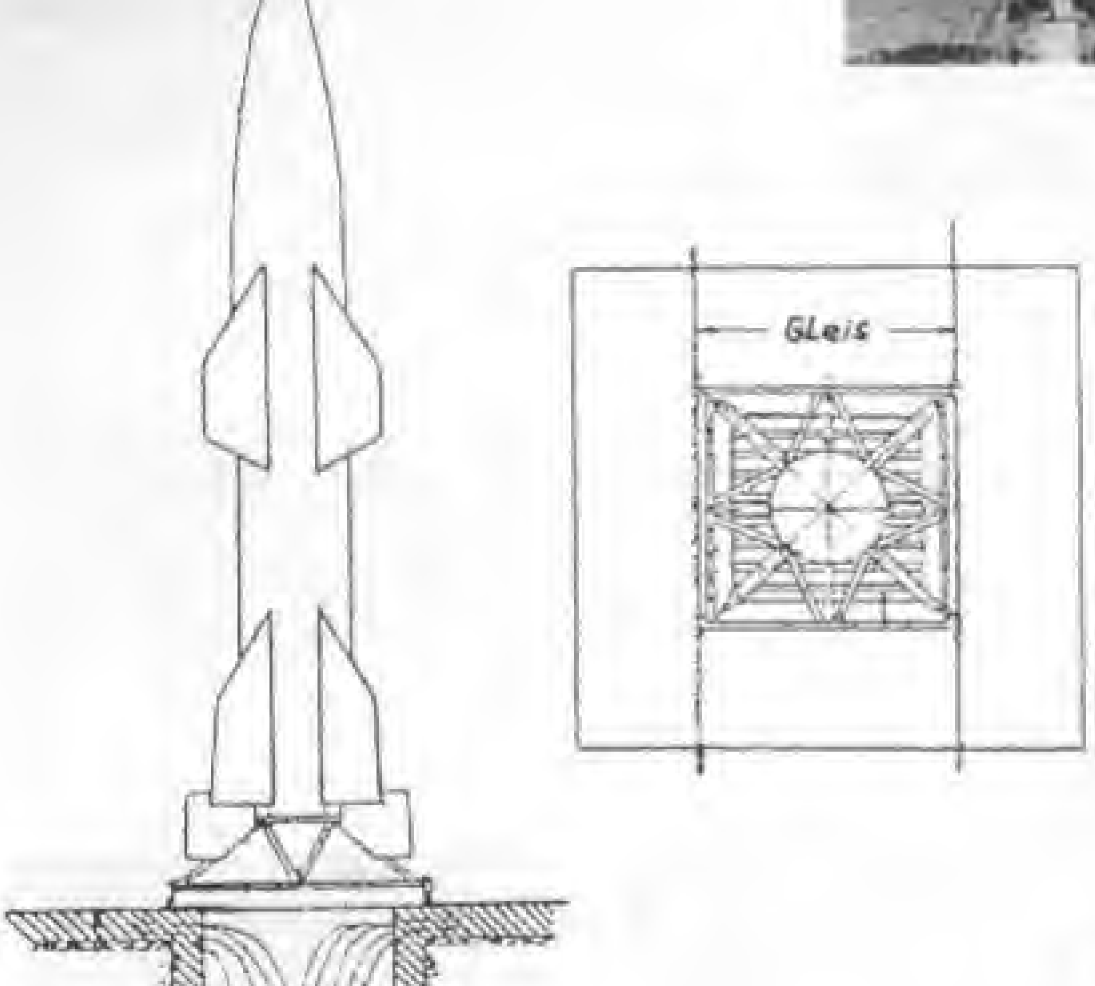


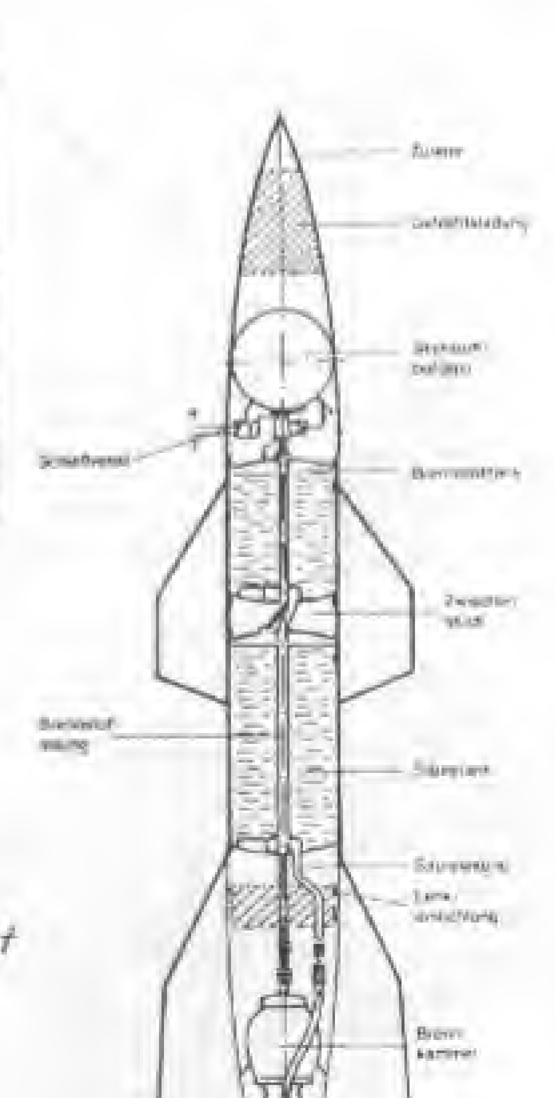
Rheinmetall-Borsig schuf die zweistufige, funkgelenkte Feststoff-Fla-Rakete Rheintochter R1 (l.) und die mit Feststoff-Flüssigkeitsantrieb versehene und verbesserte Version R3 (r.). Die R1 ist eingesetzt worden, die R3 befand sich bei Kriegsende noch in der Entwicklung. Auf der Rheintochter R3 basiert die US-Fla-Rakete Ajax.

Als beste deutsche Fla-Rakete galt die in Peenemünde auf der Basis der V 2 geschaffene Wasserfall C 2, die eine Höhe von 16 000 m erreichte. Ab 8. Januar 1944 sind etwa 50 Wasserfall- Flugkörper in verschiedenen Ausführungen gestartet worden, doch sind Entwicklung und Erprobung nicht abgeschlossen worden. Die US-Fla-Rakete Nike basiert auf der Wasserfall

Die Abb. rechts zeigt eine frühe Version beim Start. Als Information für Modellbauer: Die Firma Modellbau-Galerie (Ivan Ulbricht, Trierer Straße 71, 56072 Koblenz, Tel./Fax 0261-28043) bietet einen Bausatz der Fla-Rakete Wasserfall als Kombi-Kits Plast/Resin im Maßstab 1:72 an. Preis: DM 21,50. Dem Text zum Bausatz wurden die Abb. entnommen.







Farbgebung: Bodenplatte : Beton
Flacheisenrost : metallfarben verbrannt
Zwischenräume : steinfarben
Startgestell : hellgrau
Räder und Gleise : stahlfarben

Flak-R „Wasserfall" auf Startwagen an der Startstelle





Bis Kriegsende sind von der ab 1943 in den Messerschmitt-Werken geschaffenen Fla-Rakete Enzian 60 Exemplare in verschiedenen Modifikationen - davon 28 E-4 - fertig geworden. Die Erprobung erfolgte ab August 1944. Gestartet wurde die Enzian wie die Taifun von einer modifizierten Lafette der 8,8-cm-Flak.





Von der Firma Henschel stammte die auch von Flugzeugen einzusetzende Hs 117 Schmetterling. Sie wurde mit Hilfe von zwei Pulverraketen aus einer Lafette der 37-mm-Flak gestartet. Die Erprobung begann im Mai 1944. Zu einem Truppeneinsatz kam es nicht.

EINIGE DEUTSCHE FLA-RAKETEN IN DATEN

Typ	Hs 117 Schmetterling	Rheintochter R1	Wasserfall C2	Taifun F
Länge m	3,75	5,75	7,85	1,93
Durchmesser m	0,35	0,54	0,95	0,1
Spannweite m	1,88	2,64	2,34	
Masse kg	460	1750	3500	20,3
Triebwerk	2 Fest/Start 1 Flüssig/Mar.	1 Fest/Start 1 Fest/Marsch	1 Flüssig	1 Flüssig
Schub kp	Marsch 360	4000	8000	1000
V(max) m/s	306	490	778	1050
Reichweite km	32	40	50	12
Flughöhe km	15,2	8,4	19	15
Lenkung	Funk-Kdo.	Funk-Kdo.	Funk-Kdo.	ohne
Startart	Schräg/Rampe	Schräg/Rampe	Senkrecht	*

*: 30-Rohr-Bündel, Salvenstart von Lafette 8,8-cm-Flak.
Die Daten weichen in den unterschiedlichsten Quellen voneinander ab.

Zu einer Entwicklung spezieller Raketen zur Fliegerabwehr - wie sie während des zweiten Weltkrieges etwa in Großbritannien und in den USA, besonders aber in Deutschland betrieben wurde - , kam es in der UdSSR nicht. Dazu fehlten in dem zu großen Teilen besetzten und mit allen Mitteln um sein Überleben kämpfenden Land die Kräfte. Außerdem waren die immer besser ausgestatteten Jagdflieger- und Flak-Verbände der Luftverteidigung in der Lage, deutschen Luftangriffen starken Widerstand entgegen zu setzen.
Mit den Informationen über die deutsche Geheimwaffen/Raketenproduktion etwa ab 1944 sowie mit dem Erbeuten von Baugruppen, Werkzeugen und Zeichnungen im schlesischen Gebiet dürften jedoch bei der sowjetischen Führung genügend Erkenntnisse von derartigen Waffen vorhanden gewesen sein. Zwar ging der Auftrag an die im März/April 1945 in Uniform gesteckten (Vorteile: Ausnutzen des militärischen Logistiksystems, weniger auffällig als Zivilisten) und in das eroberte Deutschland geschickten Wissenschaftler in erster Linie dahin, Unterlagen und Material oder die Originaltechnik aus der deutschen Luftfahrtindustrie sowie dem V-1- und V-2-Bau zu „sammeln". Doch sozusagen als Nebenprodukt fiel der Sowjetarmee natürlich auch umfangreiches Material über die Fla-Raketen in die Hände.



Im Unterschallbereich diente die von Lawotschkin konstruierte unbemannte La-17 für Jagdflieger- und Fla-Raketen- Formationen des Warschauer Vertrages als Ziel.



Im Überschallbereich wurden u.a. nicht mehr benötigte S-25 Berkut/SA-1 für die reale Zieldarstellung verwendet.

Zu deren Entwicklungstand ist bereits sehr umfangreich publiziert worden (eine Auswahl zeigt die Literaturübersicht), so daß hier darauf verzichtet werden kann, alle Waffensysteme näher vorzustellen. Obwohl auch - vorwiegend natürlich im Westen - darüber berichtet worden ist, daß die UdSSR wie die USA, Großbritannien und Frankreich das deutsche Raketenerbe nach Kriegsende sehr umfangreich genutzt hat, gab es fast bis zum Ende der UdSSR von dort keine konkreten Informationen zum Einfluß der erbeuteten Fla-Raketen-Unterlagen auf sowjetische Entwicklungen. Waren schon - wie bereits betont - über Jahrzehnte hinweg die Bezeichnungen oder Daten dieser Waffen im Warschauer Pakt „streng geheim", so betraf das ebenfalls die Herstellerwerke, die Konstrukteure und natürlich auch den deutschen Ursprung der ersten sowjetischen Fla-Raketen-Generation. Von den am 22. Oktober 1946 in die Sowjetunion „ausgeführten" deutschen Spezialisten war lediglich bekannt, daß sie bis dahin bereits in Deutschland an Baugruppen und Teilen - so an Steuerungsanlagen, Autopiloten u.ä. - gearbeitet hatten, die auch für Fla-Raketen bedeutsam waren. Die deutschen „Spezialisten" erhielten aber keinerlei Informationen über das Gesamtergebnis oder gar über das Endprodukt. So blieb es ihnen weitgehend verborgen, daß ab Ende der 40er Jahre in der Sowjetunion mindestens drei Typen deutscher Fla-Raketen nachgebaut, erprobt und teilweise in den Truppendienst übernommen worden sind. Erste Informationen russischer Insider über Rolle und Bedeutung der Beute für die eigene Raketenentwicklung kamen ab 4. März 1992 durch drei Iswestija-Beiträge von B.Je. Tschertok[1] in die Öffentlichkeit, ohne speziell die Fla-Raketen zu nennen. Der Nachbau deutscher Fla-Raketen ab 1949 in der UdSSR wird von A.Karpenko[2] belegt - zwar mit äußerst spärlichen Angaben, aber immerhin mit Typenbezeichnungen. Und in seinen zweibändigen Erinnerungen steuert Tschertok[3] weitere Bemerkungen zu diesem Thema bei. Aus diesen und einigen anderen Veröffentlichungen[4] ist die Entwicklung in den Grundzügen in etwa so zu rekonstruieren (ein Anspruch auf Vollständigkeit ist nicht zu erheben, dazu fehlen zu viele Details):

Februar 1945: Bei der Verlagerung des Telefunken-Zweigwerkes von Schönwalde bei Sorau/Schlesien nach dem Westen fallen der Sowjetarmee alle Muster- und Normalgeräte für die Fernlenkung der „Schmetterling" in die Hände.
März 1945: Bei der Besetzung Pommerns gelangen die Sowjet-Truppen auch zum Versuchsplatz Leba nahe der Ostsee, auf dem ab 1943 die Fla-Rakete „Rheintochter" erprobt wurde.

---

[1]Tschertok, Boris Jewsejewitsch: Konstrukteur, Funktechniker und Wissenschaftler. Flog am 23. April 1945 nach der Einkleidung als Hauptmann nach Deutschland, um in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt DVL Berlin-Adlershof alle für die UdSSR interessanten Unterlagen zu sichern. Landung in Strausberg, Unterkunft in Buckow, da in Berlin noch gekämpft wurde. Gründete 1945 in Bleicherode das Institut „Raketenbau und Entwicklung (RABE)", analysierte neben V-1 und V-2 auch die deutschen Fla-Raketen. Als rechte Hand von Koroljow für die Lageregelung und Steuerung der Raketen verantwortlich.
[2]Karpenko, A.W.: Rossiskoje raketnoje orushije 1943-1993 (russische Raketenwaffen); PIKA-Sankt Petersburg, 1993.
[3]Tschertok, Boris Jewsejewitsch: Rakety i Ljudy (Raketen und Menschen), 2 Bände; Verlag Maschinostrojenije, Moskau 1994.
[4]Albrecht, Ulrich/Heinemann-Grüder, Andreas/Weinman, Arend: Die Spezialisten - Deutsche Naturwissenschaftler und Techniker in der Sowjetunion nach 1945; Dietz Verlag, Berlin 1992. Knyschewskij, Pawel Nikolajewitsch: Moskaus Beute - Wie Vermögen, Kulturgüter und Intelligenz aus Deutschland geraubt wurden; OLZOG VERLAG, München 1995.

1. Juni 1945: Hauptmann Tschertok fliegt an Bord einer B-25 (deren Pilot an der Erprobung des sowjetischen Raketenjäger BI-1 beteiligt war) nach Peenemünde. In der Folgezeit werden von dort alle interessierenden Materialien in die UdSSR verbracht, u.a. von der einzigen C-46 der sowjetischen Luftstreitkräfte.
5. Juli 1945: Im Mittelwerk werden alle bis dahin in Serie gefertigten Hs 117 „Schmetterling" erbeutet. Nach Schätzungen waren das etwa 150. Im gleichen Monat finden die nach Nordhausen gekommenen Bevollmächtigten des Sonderkomitees für Verteidigung neben zahlreichen anderen Materialien Anlagen für die Produktion von V 1, Strahltriebwerken (gelangen zu Luftfahrtbetrieben in Moskau und Ufa) und „Taifun"-Raketen. Diese kommen zu Moskauer Betrieben des Ministeriums für Munition.
Zu dieser Zeit waren bereits alle in den Henschel-Werken Berlin Schönefeld vorgefundenen Baugruppen/Teile/Zeichnungen/Fertigungsunterlagen der „Schmetterling" ebenso in die UdSSR abtransportiert wie der gefundene komplette Satz von Zeichnungen nebst technischen Beschreibungen für die „Wasserfall". Modelle davon wurden nicht erbeutet.
5. August 1945: Die von Stalin bestätigte GVS-Akte 22/3341 legt fest (siehe Literatur: Moskaus Beute, Seite 95 ff.).
1. Das Ministerium für Luftfahrt wird angewiesen, folgende deutsche Waffenarten zu untersuchen und nachzubauen: Düsenflugzeuge, Gasturbinen- und Flüssigkeits-Strahltriebwerke sowie Raketen. Es folgen zahlreiche Details. Unter dem umfangreichen nächsten Punkt heißt es:
2. Das Ministerium für Munition wird angewiesen, deutsche Raketen folgender Typen auszuwerten: ferngesteuerte und nicht ferngesteuerte Raketen mittlerer und großer Reichweite, Fliegerabwehrraketen,... Nach genauen Anweisungen, wie die deutschen Raketen auszuwerten und zu erproben sind, heißt es unter
c) Es wird ein Zentrales Konstruktionsbüro zur Entwicklung von Raketenwaffen mittlerer und großer Reichweite (bis zu 100 km) sowie zur Entwicklung von Fliegerabwehrraketen mit Pulverzündung gebildet. (Das betraf offensichtlich die „Taifun" u.ä.)
d) Es wird ein Zentrales Konstruktionsbüro zur Entwicklung von funkgesteuerten Raketen großer Reichweite analog der deutschen V 2 sowie zur Entwicklung von Fliegerabwehrraketen mit Flüssigkeitszündung und Flüssigkeits-Strahltriebwerken gebildet.
Unter Punkt 3 erhielt das Ministerium für Elektroindustrie seine Aufgaben zum Auswerten/Nachbauen von Radar/Kennungsgeräten/Funk/ Steuerung. Der Unterpunkt a) legte fest: Das Forschungsinstitut Nr. 20 des Ministeriums für Elektroindustrie konzentriert sich auf die Untersuchung und den Nachbau aller Arten von Radars zur Fernsteuerung von Fliegerabwehr-Raketen und Raketen großer Reichweite V 2. Dazu wird innerhalb des Forschungsinstitutes eine gesonderte Abteilung für Raketentechnik gebildet. Die Erprobung von Rechentechnik, Treibstoffen, Abschußrampen für Fla-Raketen wurde weiteren Institutionen zugewiesen, und schließlich legte der Punkt 4a fest, daß im Ministerium für Bewaffnung ein gesondertes Forschungsinstitut für Fliegerabwehr-Raketen zu bilden ist. Punkt 4b beauftragte das Zentrale Konstruktionsbüro für Artillerie und das für Schiffsartillerie u.a. damit, Systeme für lenkbare Fla-Raketen zu schaffen. Schließlich wurde noch der Konstrukteur Tschelomej ganz konkret angewiesen, die lenkbare Fla-Rakete „Schmetterling" nachzubauen. Nach der Zuführung aller in Deutschland erbeuteten Dokumente und Materialien sowie der abgebauten Anlagen und Ausrüstungen, der Auswertung aller bis Oktober 1946 in deutschen Betrieben geschaffenen Ergebnisse und schließlich der Arbeitsaufnahme der deutschen Spezialisten in der UdSSR ist die im Dokument vom 5.8.1945 festgelegte Gesamtaufgabe modifiziert worden. Durch die vielen Institutionen dürfte es zu zahlreichen Parallelarbeiten und Überschneidungen gekommen sein. Doch wie auch immer: Im Endergebnis sind die deutschen Fla-Raketen-Typen „Taifun", „Schmetterling" und „Wasserfall" von zusamengefaßten Institutionen rekonstruiert, erprobt sowie zumindest in Kleinserien gebaut und installiert worden. Für Details dieser Raketen sowie des ersten eigenen Modells diente das Wissen der deutschen „Spezialisten".
In einem Brief vom 7.11.1997 an den Autor schreibt der frühere Askania-Ingenieur Kurt Kracheel (ab Frühjahr 1946 im OKB 4 in Berlin-Friedrichshagen und ab 2. Oktober 1946 in der SU an der Entwicklung einer automatischen Flugzeugsteuerung beteiligt): „Bei der Entwicklung der Fla-Rakete W 301 waren deutsche Spezialisten für den Autopiloten und die Funkleitstation führend tätig... Meine Auswertung der Autopilot-Geräte für die Fla-Raketen W-750 und W-755 in Pinnow (nach einem Besuch des Werkmuseums der Buck-AG, die alle NVA-Fla-Raketen entsorgt hat - W.K.) ergab: Die Geräte entsprechen vollständig den Geräten aus dem Jahr 1951, wie sie mir aus der Entwicklung, Laborerprobung und Flugerprobung in Kapustin Jar in Erinnerung sind, einige fertigungstechnische Änderungen ausgenommen..." Bestätigt wird die Aussage zur Beteiligung der Deutschen am Raketensteuerungssystem der W-301 durch Kurt Berner (siehe Literatur).

GRÖSSERE FLA-KALIBER ODER FLA-RAKETEN?

Nach dem 2. Weltkrieg schenkten die UdSSR-Streitkräfte der Entwicklung einer äußerst starken Luftverteidigung große Aufmerksamkeit. Begründet wurde das mit den Erfahrungen des zurückliegenden Krieges sowie den gewachsenen Möglichkeiten der Luftangriffsmittel. Deren Reichweite, Flughöhe und -geschwindigkeit, Nutzlastkapazität und Vernichtungswirkung waren enorm angewachsen. Die Atombombenabwürfe der USA aus der B-29 von 1945 über Japan hatten gezeigt, daß bereits ein einzelnes Flugzeug gewaltige Zerstörungen anrichten konnte. Dem nach Beginn des Kalten Krieges rund um die Sowjetunion entstehenden Netz von Militärstützpunkten mit zahlreichen Luftwaffenbasen sowie dem permanenten Kernwaffendruck vor allem durch die USA (allein fliegende Kernwaffenträger USA: B-29 ab 1944, Prototypen B-47 - 1947/Serie 1950, B-52 - 1952/1954; England: Canberra 1949/1951, „Valiant" - 1951/1955, „Vulcan" - 1952/1955, „Victor" - 1952/1956) meinte die UdSSR-Führung unter anderem mit dem Aufbau einer wirksameren Luftverteidigung begegnen zu müssen. So faßte die Sowjetarmee im Jahre 1948 die Truppen der Luftverteidigung mit ihren Fernmelde- und Radarmitteln, mit den ersten Strahljägern und den neuen Fliegerabwehrkanonen der Kaliber 57 und 100 mm zu einer selbständigen Teilstreitkraft „Luftverteidigung des Landes" zusammen.

Die dabei auftretende Frage, zur Abwehr sehr hoch und schnell fliegender Ziele entweder das Kaliber der Flak zu vergrößern oder Fla-Raketen einzuführen, ist nach einer gewissen Zeit der Parallelentwicklung zu Gunsten der Raketen entschieden worden: Das an die deutsche 12,8-cm-Flak erinnernde, von einem Schiffsgeschütz gleichen Kalibers ab-



Zur sowjetischen Kriegsbeute gehörte auch die 12,8cm-Flak 40 (hier in Fahrstellung auf Sonderanhänger 220, auf den Flak-Türmen von Berlin in Zwillingslafette).

Diese Waffe könnte die Entwicklung der schwersten sowjetischen Flak KS-30 im Kaliber 130 mm beeinflußt haben (hier ausgestellt im Luftfahrtmuseum Prag-Kbely). Die Entwicklung einer 152-mm-Flak mit einer Schußhöhe von über 20 km war in der UdSSR abgeschlossen, die Produktion angelaufen. Dann erhielten die Fla-Raketen den Vorrang für diesen Bereich.

stammende sowjetische 130-mm-Modell KS-30 (Entwicklungsbeginn 1946, Truppenreife 1950) wurde zwar noch von 1955 bis 1960 in den Truppendienst übernommen, doch dabei blieb es auch: Die 152-mm-Flak mit einer Schußhöhe von 20 km ist nicht mehr realisiert worden. Die klassischen Kaliber 57, 85 und 100 mm blieben erhalten (die größeren nur für eine gewisse Zeit). Für den nahen Tiefflugbereich kamen weitere 14,5-mm-Waffen sowie Einlinge, Zwillinge und Vierlinge im neuen Kaliber 23 mm hinzu. Die nach den deutschen Vorbildern gebauten Fla-Raketen R-101 und R-102 (Basis: „Wasserfall“ aus dem Büro von Chefkonstrukteur Je.W.Sinelschtschikow, erprobt 1949 bis 1950) sowie R-110 und „Strisch“ (Basis: „Taifun“, bei R-110 Bezeichnung des Komplexes „Tschirok“, Chefkonstrukteur P.I.Kostin/NII-88, erprobt Ende der 40er, Anfang der 50er Jahre) sowie der R-105 (Basis: „Schmetterling“, Chefkonstrukteur S.Ju.Raschkow/NII-88, erprobt Anfang 50er Jahre) lieferten umfangreiche Erkenntnisse für die Konstruktion der ersten eigenen Typen. Nach Berichten der Fachpresse sind mit in der UdSSR gebauten „Taifun“ zahlreiche Starts unternommen und mit eigenen „Wasserfall“-Raketen Startstellungen der Luftverteidigungssperrgürtel um Moskau und Leningrad (heute St.Petersburg) sowie andere wichtige Zonen bestückt worden, so daß auch gewisse Truppenerfahrungen verwertet werden konnten (siehe: Oberstleutnant Dipl. Ing. F. Ullrich: „Erste deutsche Fla-Raketen“, in Militärtechnik Nr. 4/90, S.222 - 224). Übrigens: In den USA diente die Fla-Rakete „Wasserfall“ als Basis für den Lenkflugkörper „Hermes“. Auch Frankreich und Großbritannien machten sich mit den deutschen Fla-Raketen bekannt. In England sind 1997 Überreste einer in Deutschland erbeuteten „Wasserfall“ gefunden worden, die restauriert werden soll.

FLA-RAKETEN-KONSTRUKTEUR LAWOTSCHKIN

Der Auftrag für die Konstruktion erster sowjetischer Fla-Raketen ging an das Konstruktionsbüro SB-1 (SKB Almaz/ALMAZ). Offensichtlich sind dabei mehrere Modelle entwickelt worden, von denen nicht jedes in die Serienfertigung gelangte. So könnte es sich bei dem in der Tabelle (Seite 28) aufgeführten Typ Gaffer von S.A. Lawotschkin (geb. 29. 8. 1900 - gest. 9.6.1960) aus dem OKB-301 um das Fla-Raketenmodell handeln, das neben der S-25 entwickelt, wiederholt zu Paraden gezeigt, aber nie in den Truppendienst übernommen worden ist. Die zunächst im Westen auch als SA-5 bezeichnete Fla-Rakete ist heute im Artillerie-Museum von St.Petersburg ausgestellt. Erst durch neuere Veröffentlichungen wurde überhaupt bekannt, daß der berühmte Jagdflugzeug-Konstrukteur S.A.Lawotschkin beim Bau der ersten sowjetischen Fla-Raketen eine führende Rolle gespielt hat. Selbst in der russischen Luftfahrt-Enzyklopädie von 1994 findet sich nur der lapidare Satz: „Unter seiner Leitung ist eine Reihe von Raketen entwickelt worden“. Tatsächlich war Lawotschkin ab 1950 federführend am Bau der gelenkten Fla-Rakete R-113/W-300(205) beteiligt, die ab 1951 erprobt worden ist. Die Probleme im Steuerungssystem konnten nach einigen Monaten mit der Fla-Rakete W-301 (207) überwunden werden, deren System im Mai 1955 als S-25 BERKUT offiziell in die Bewaffnung der Luftverteidigung des Landes gelangte. Der Gefechtskopf enthielt eine Splitterladung mit Funkauslöser. Die mit einer taktischen Kernladung zu bestückende Version hieß W-301A. Beide Arten hatten ein Raketentriebwerk mit Flüssig-Treibstoff.



An einem Haus in der früheren Gorki-Straße in Moskau erinnern dieses Relief und eine Inschrift daran, daß dort der Wissenschaftler und Flugzeugkonstrukteur Lawotschkin von 1947 bis 1960 gewohnt hat.

Dieses Foto der Armeezeitung „Krasnaja Swesda“ (Roter Stern) von der Startposition des Systems S-25 Berkut/SA-1 entstammt dem sowjetischen Film „Des Volkes treue Söhne“ aus den 60er Jahren.



Die Militärzeitschrift „Technika i Woorushenije“ (Technik und Bewaffnung) veröffentlichte in ihrer Ausgabe 5/91 dieses Foto vom Beladen einer S-25-Startrampe mit einer FlaRakete W-300 - natürlich, ohne den Typ zu nennen.

Neben einer arg ramponierten W-300 auf einem Transport-Lade-Anhänger ist auch die Antenne der Leitstation W-200 dieses Waffensystems im Museum Chodynka zu sehen.



DIE ERSTE SOWJETISCHE FLA-RAKETE STARTETE SENKRECHT

Bei der W-300 des Systems S-25 Berkut handelte es sich um eine längere, mehr stromlinienförmige Version der R-101E („Wasserfall"-Ableitung), die wie das deutsche Vorbild senkrecht von einer stationären Einzelrampe gestartet wurde. Die ersten Fla-Raketen-Formationen sind 1952 im Raum Moskau aufgestellt worden, die in den Jahren 1954 bis 1958 die Stärke einer Luftverteidigungsarmee erreichten. Am Ende der 50er Jahre bildeten die Fla-Raketentruppen innerhalb der sowjetischen Luftverteidigung eine eigene Waffengattung. Nach dem Vorbild der UdSSR-Streitkräfte änderten auch die Armeen des Warschauer Vertrages ihre Struktur. So wurden beispielsweise in der NVA die beiden aus je drei Jagdgeschwadern bestehenden Fliegerdivisionen zusätzlich um (zunächst) zwei Fla-Raketen-Regimenter erweitert.

Doch zurück zur UdSSR: Die Grundstruktur der Fla-Raketen-Truppen (FRT) war das Fla-Raketenregiment (FRR) mit vier Fla-Raketen-Abteilungen (FRA) zu je sechs Startrampen. Zu jeder Abteilung gehörten eine Rundblick-Radarstation A-100 zur Zielsuche mit einer Reichweite von 200 bis 250 km sowie eine Raketenleitstation B-200 mit einer Reichweite von 150 km. Mehrere Versuche scheiterten, die CIA-gesteuerten Einflüge von U-2 mit diesem Fla-Raketentyp zu stoppen. Insgesamt sind 3200 bis 3500 W-300 produziert worden. Der erstmals zur Parade vom 7. November 1960 auf dem Roten Platz in Moskau gezeigte, nur in der UdSSR verwendete Fla-Raketen-Typ ist von 1980 bis 1993 schrittweise durch die S-300/SA-10 ersetzt worden. Gab es 1987 noch 1860 W-300 im aktiven Bestand, so waren es 1988 nur noch 1600. Von den Übungsschießen der NVA-Fla-Raketeneinheiten in der UdSSR ist bekannt, daß auf Lafetten früherer taktischer Raketen gesetzte W-300 als überschallschnelle Ziele dienten.

Diese Fotos (oben und Mitte) zeigen die Fla-Raketen des Systems S-25 Berkut/SA-1 im Jahre 1962 mit dem Zugmittel ZIL-157W. 1975 (unten) diente dafür der modernere, aber immer noch mit Otto-Motor versehene ZIL-131W.



DWINA, WOLCHOW UND NEWA - DIE FOLGE-GENERATION

Zur Parade aus Anlaß des 40. Jahrestages der Oktoberrevolution ist am 7.11.1957 in Moskau als erste sowjetische Fla-Rakete überhaupt der Typ W-750 gezeigt worden, der wenig später - am 28. November - in die Bewaffnung übernommen worden ist. Die W-300 ist erst drei Jahre danach vorgeführt worden. Der neue, zweistufige Typ erhielt die NATO-Kennung SA-2 Guideline und der alte nachträglich den Code SA-1 GUILD. Der ab 1953 entwickelte Fla-Raketenkomplex SA-2 erhielt in der UdSSR den Namen S-75 Dwina, die exportierte Ausführung hieß teilweise S-75 Wolga (später wies in der Regel ein E - Echsport - in der Bezeichnung darauf hin, daß es sich um ein Exportmodell handelt). Dem Raketentyp W-750 von 1957 folgten 1958 die verbesserten Versionen W-750W sowie W-750WN, und 1959 kam der Komplex SA-75 Desna mit der Rakete W-750WK in den Bestand. Im Verlaufe der Jahre ist das Modell nach den Einsatzerfahrungen mehrmals modernisiert worden. Das betraf den Störschutz und die Reichweite ebenso wie die Möglichkeit, Ziele in geringeren Höhen bekämpfen und mit immer weniger Wartungsaufwand auskommen zu können.

Bei den regelmäßigen Paraden erkannten selbst Spezialisten an den Raketen kaum Veränderungen, da diese überspritzt oder abgedeckt wurden. Der Wandel bei den Zugmitteln für die auf Einachs-Sattelaufliegern transportierten Raketen jedoch war deutlich: So traten an die Stelle der mit Doppelreifen versehenen ZIL-151 die fast gleich aussehenden, aber mit einfachen, großvolumigen Rädern versehenen ZIL-157, bei denen man mit Hilfe der Regelanlage den Reifeninnendruck während der Fahrt senken und erhöhen konnte, um die Geländegängigkeit zu verbessern. Später gab es auch den moderneren ZIL-131 oder in Wüstenregionen Kettenfahrzeuge.

POWERS-ABSCHUSS MIT 14 W-750

Für eine schlagartig angewachsene Popularität der sowjetischen Fla-Raketen hatte der Abschuß der U-2 mit dem USA-Luftspion Powers an Bord in 20 000 m Höhe über Swerdlowsk am 1.Mai 1960 gesorgt. Zu dieser Zeit waren im Gebiet von Moskau die S-25 Berkut und um Baku, Leningrad (heute St.Petersburg) und Swerdlowsk (Ural, heute wieder Jekaterinburg) die S-75 Dwina nach dem Prinzip der Objektverteidigung stationiert. Der Fla-Raketen-Verteidigungsgürtel entlang der UdSSR-Grenzen befand sich erst im Aufbau. Nach offizieller Lesart ist die U-2 von Powers mit einer einzigen Fla-Rakete vernichtet worden. Tatsächlich jedoch wurden insgesamt vierzehn W-750 gestartet - vier Salven zu je drei Raketen, wovon die drei letzten in Flugzeugnähe explodierten, Steuerung und Rumpf beschädigten. Zwei weitere Flugkörper starteten gegen die spiralförmig abstürzende U-2, die von einer Radarstation als Düppelstörung identifiziert wurde. Die Informationen darüber erhielten die Amerikaner bereits am 12.August 1960 - sozusagen als Einstieg von dem zum US-Top-Spion mutierten Oberst (zuletzt Generalmajor) Oleg Penkowskij (siehe: Schecter, Jerrold, L./Deribian, Peter S.: Die Penkowskij-Akte, Ullstein, Frankfurt/M., 1993). Er unterrichtete die Amerikaner auch darüber, daß dabei ein in der Nähe befindlicher MiG-19-Jäger getroffen und der Pilot Sergej Safronow tödlich verletzt worden war.

Noch mehr Publizität als durch Powers erreichten die sowjetischen Fla-Raketen jedoch durch die militärischen Ereignisse in Vietnam und im Nahen Osten. Ohne aus Platzgründen auf Details einzugehen, ist festzustellen: Wie jede Waffe, so hat auch die Fla-Rakete ihre Schwachstellen und kann nicht alles leisten, was von ihr gewünscht wird. So war die



Die Besatzung einer Fla-Raketenobteilung der Moskauer Luftverteidigung wird vor Beginn des Diensthabenden Systems vergattert.

W-750 von erfahrenen Piloten auszukurven, und die Leitstationen konnten gestört werden. Penkowskij wird zugeschrieben, er habe den USA die Leistungsmerkmale und technischen Daten der W-750 übermittelt, wodurch die amerikanischen Piloten die Fla-Raketen in Vietnam überlisten und die Taktik zu ihren Gunsten ändern konnten. Laut „Jane's LAND-BASED AIR DEFENCE 1994 - 95" jedoch haben unbemannte Aufklärer (Drohnen) Ryan 147E ELINT und 147F ECM dazu beigetragen, die „Schwachstellen" der W-750 zu erkunden. Doch wie auch immer: Gezeigt hatte sich in den militärischen Konflikten auf jeden Fall, daß die Fla-Rakete eine wirksame Waffe im Luftverteidigungsverbund darstellt, und daß die Konstrukteure die Raketen selbst sowie die Leitsysteme - bis hin zu optoelektronischen Zusatzausrüstungen der Radar-Geräte - ständig vervollkommnet haben.

Auf diese Weise ist - außerhalb der Fachwelt kaum registriert - das System Dwina/Desna zum System Wolchow weiterentwickelt worden: 1961 wurde der von der NATO als SA-2C Guideline Mod 2 registrierte Komplex als S-75 Wolchow mit der Fla-Rakete W755, der Leitstation RSN-75M und der Startrampe SM-90 in die Bewaffnung übernommen und wie Dwina an Verbündete sowie Staaten der Drittwelt geliefert. Die große äußere Ähnlichkeit der Rakete selbst, der übereinstimmende generelle Aufbau, die Verwendung der Transportladefahrzeuge gleichen Typs sowie auch die weitgehende Übereinstimmung der Startrampe haben sicher dazu geführt, daß die NATO den Code Guideline für alle Modifikationen von Dwina/Desna/Wolchow beibehielt.

Auch vom System Wolchow gab es mehrere Ausführungen, so war der Raketentyp 5Ja23 gegen extrem tief fliegende Ziele bestimmt. Generell lassen sich die Dwina- von den Wolchow-Raketen an einigen kleineren äußeren Merkmalen unterscheiden. So besitzen die Dwina-Ausführungen in der Schubdüse der abwerfbaren, mit Feststoff versehenen Startstufe einen deutlich erkennbaren verstellbaren Kegel, der bei den Wolchow-Modellen fehlt. Bei diesen dagegen sind die außen verlaufenden Tankleitungen zu erkennen. Die Raketenleitstationen - über viele Jahre nie im Bild gezeigt - sind unterschiedlich. Jedoch sind beide Leitstationen auf Anhängern untergebracht. Die Rampen beider Komplexe lassen sich wie Flak-Geschütze mit Hilfe von zwei Zusatzachsen ebenfalls von Zugmitteln schleppen. In der sowjetischen Militärwissenschaft galten die Fla-Raketen-Systeme der Luftverteidigung ab Dwina als halbmobil, jedoch im Gefecht als stationär. Das änderte sich mit den Fla-Raketen der Truppenluftabwehr. Doch bevor das erste dieser mobilen Systeme in den Truppendienst trat, erhielt die Luftverteidigung des Landes mit dem Fla- Raketenkomplex S-125 Newa ein System, das der veränderten Situation bei den Luftangriffsmitteln Rechnung trug: Die fortschreitende Miniaturisierung bei den Kernwaffen am Ende der 50er, zu Beginn der 60er Jahre hatte es ermöglicht, damit auch Jagdbomber auszustatten. Diese waren weit besser als die schwerfälligen und großen strategischen Bomber in der Lage, dem Beschuß durch Fla-Raketen in geringe Höhen - also Flughöhen um 300 m - auszuweichen. Die Antwort der UdSSR darauf war der Komplex Newa, der im März 1961 mit der Fla-Rakete W-600(5W24) in die Bewaffnung ging und ab 1962 einsatzbereit war. Es folgte 1963 die W-601(5W27). In der Öffentlichkeit ist die von der NATO als SA-3 GOA bezeichnete Fla-Rakete erstmals zur Parade von 1966 in Moskau gezeigt worden. Für den mit zwei Feststoffstufen-Antrieb versehenen Flugkörper in Entenbauweise gab es das gleiche Arbeits- und Leitprinzip wie bei der S-75. Jede Abteilung verfügte über eine Raketenleitstation RSN-125 sowie vier Doppelstartrampen SM-78A(5P71). Sie ermöglichten es, ein Luftziel mit zwei Raketen (in Abständen von 2 s) zu bekämpfen. Eine solche Startrampe aus dem Bestand der NVA zeigt das Luftwaffenmuseum Berlin-Gatow mit den beiden Transportachsen im verlegungsbereiten Zustand. Mit dem Zulauf der S-125 entstanden aus den Fla-Raketenregimentern Fla-Raketenbrigaden (FRBr) mit S-75- und S-125-Abteilungen, in denen sich die Feuerzonen der beiden Raketentypen ergänzten. Der Einsatz der SA-3 Goa insbesondere im Nahen Osten trug wesentlich dazu bei, daß sie eine ähnliche Modernisierungsperiode durchlief wie die SA-2 Guideline. So kam der modernisierte Komplex S-125M Newa-M mit den Raketen 5W27W, 5W27U und 5W27D in den Truppendienst, und die Zwillingsrampe wurde durch die Vierfachstarter SM-78AM(5P37) und SNR125M ergänzt oder ersetzt.

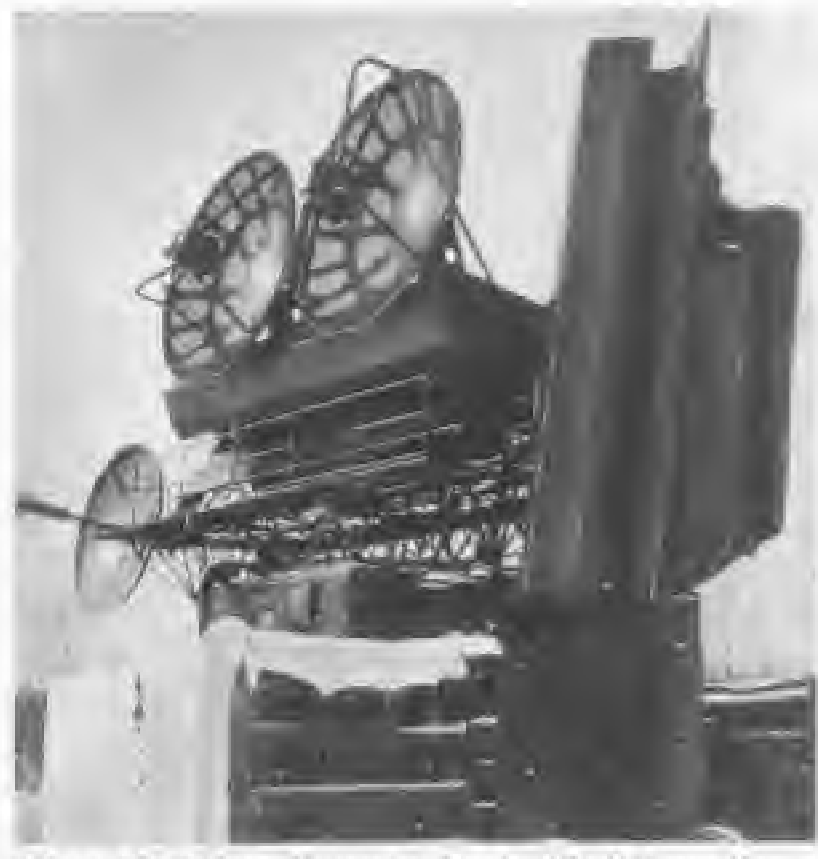


Alltag auf dem sowjetischen Staatspolygon in Aschchaluk: Start von SA-2-Raketen auf real dargestellte Ziele.

Zufuhr von SA-2-Raketen in einer ungarischen Einheit. Die hier fehlende Startstufe wird mit abgenommenen Flügeln gesondert transportiert.

Beladen einer SA-2-Startrampe. Das Fahrzeug (hier ein in Steppengegenden benutzter Kettenschlepper) stoppt an einem genau festgelegten Punkt, der Tragebalken wird zur Rampe geschwenkt und mit dieser verbunden, um den Flugkörper auf einer Art Schiene in die Start- und Lagerposition zu bringen







Oben: Die Raketenleitstation für das Fla Raketen-System Wolchow, hier ohne Video-Kamera, die nach den Vietnam-Erfahrungen in Gebrauch kam. Vorn liegen die Radachsen für die als Anhänger konstruierte Station. Rechts: Die Besatzung einer Raketenleitstation.

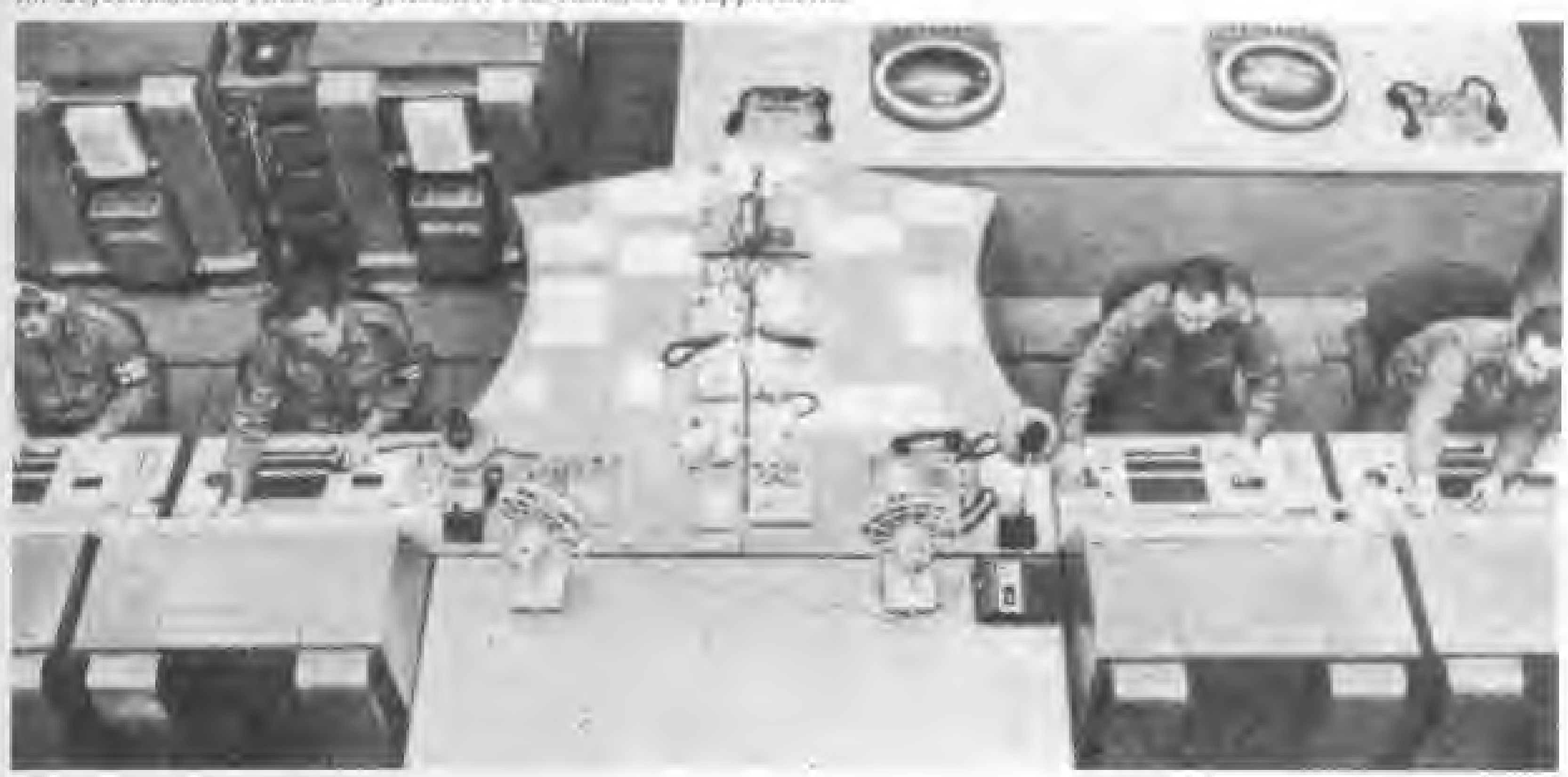
Unten: In der Schubdüse der Startstufe deutet der verstellbare Kegel an, daß diese Fla-Rakete zum System Dwina/SA-2B gehört.

Doppel-Startrampe ...

...und Vierfach-Starter des Fla-Raketen-Systems S-125 Newa/SA-3 der Polnischen Armee.

Beladen einer Newa-Vierer-Startrampe.


Im Gefechtsstand eines sowjetischen Fla-Raketen-Truppenteils.





Erstmals 1966 vorgeführt: Transportladefahrzeuge ZIL-157 mit je zwei S-125-Raketen.



Die Newa-Leitstation...



...und die Besatzung einer Raketen-Leitstelle.



Start einer S-125-Rakete.

ANGARA, WOLGA UND WEGA - DIE „STRATEGISCHEN" FLA-RAKETEN

Zur Abwehr hoch und schnell fliegender Ziele - dazu zählten auch von schweren Raketenträgern außerhalb der Luftverteidigungszone gestartete Luft-Boden-Flugkörper - ist der



Transportfahrzeug KrAZ-260 für die zweistufige Fla-Rakete Wega/SA-5.

1967 in die Bewaffnung übernommene Komplex S-200 Angara/SA-5 GAMMON entwickelt worden. Dessen erste Fla-Rakete 5W21 (W860) hatte eine Reichweite von 150 km. 1970 folgten der Komplex S-200W Wolga mit den Raketen 5W28 (S-880) und 5W28-M (Kernladung) und 1975 der Komplex S-200D Wega mit 5W28W. Die Hauptaufgabe der 5W28W sollte das Bekämpfen von fliegenden Leitständen (E-3AWCS, E-8), Höhenaufklärern (TR-1) und Störträgern und großen Verbänden sein - sozusagen gegenüber den anderen Fla-Raketen ein Boden-Luft-Flugkörper für den „strategischen" Bereich. Zur Deckung der S-200-Komplexe waren in der Regel gemischte Verbände mit den Systemen S-75 Wolchow und S-125 Newa vorgesehen. Ab 1985 ist die S-200 Wega an WP-Staaten geliefert worden. So entfaltete die DDR-Luftverteidigung jeweils einen Komplex S-200WÄ (Ä oder E für Export) in den Stellungen Badingen nördlich Berlin und Prangendorf südlich Rostock, die beide von der Bundeswehr im Bestand der 5. Luftwaffendivision etwa für zwei Jahre weitergeführt wurden. Eine dritte Stellung bei Erfurt war 1990 noch fertig geworden, hatte jedoch keine Raketen mehr erhalten.



Eine der beiden automatischen Lademaschinen aus dem Bunker der Startstellung hat einen Flugkörper zur Rampe gefahren und übergibt ihn. Nach dem Start der Rakete würde die zweite Maschine die Rampe nachladen.





Die Rampe mit der Rakete 5W-28 hat die Startstellung von 48° eingenommen.

Die Zielaufhell(Raketenleit)station K-1. Hier ist die kuppelförmige Traglufthalle entfernt. Zum Transport werden die Antennen abgebaut und die Kabine mit Radachsen versehen. (Foto: Stellung Badingen März 1993 vor dem Abtransport des Systems in die USA).

FLA-RAKETEN FÜR DIE TRUPPENLUFTABWEHR

Bereits wenige Jahre nach dem Ausrüstungsbeginn der Landes-Luftverteidigung gab es erste Überlegungen, auch die UdSSR-Landstreitkräfte - also das Heer - mit gelenkten Flugabwehrraketen zu bewaffnen. War zunächst noch mehr oder weniger daran gedacht, die Flak der Truppenluftabwehr (bei den Landstreitkräften - also dem Heer - für die Deckung der Truppen gegen Luftangriffsmittel verantwortlich) völlig durch hochbewegliche Raketensysteme zu ersetzen, so ergab die Praxis der folgenden Jahrzehnte eine sich ergänzende Mischung von Rohrwaffen (Vierlings-Fla-SFL ZSU-23/4 Schilka im Kaliber 23 mm sowie mit Reservisten zu besetzende S-60-Batterien - 57-mm-Einling) und Raketen. Der Luftabwehrschirm ist durch immer neue Systeme ständig dichter geworden. Wurden zunächst den Armeen und Divisionen selbständige Fla-Raketen-Regimenter zugeführt (immer zuerst den Panzer- und darauf den motorisierten Schützenverbänden), so folgte nach und nach auch die Ausstattung der Regimenter. Schließlich war die in den Bataillonen vorhandene Fliegerfaust-Formation (bewaffnet mit Einmann-Fla-Raketen Strela-2, später modernisierte Ausführungen) bei Bedarf auch in der Lage, bis auf die Kompanie aufgeteilt zu werden. Die Zeichnungen verdeutlichen die Reichweite der einzelnen Waffensysteme.

KRUG ÜBERHOLTE CUB

Die Öffentlichkeit konnte sich über die neue Tendenz, die sowjetischen Landstreitkräfte mit hochmobilen Fla-Raketen auszustatten, während der Novemberparade von 1964 informieren: Damals wurde erstmals das FlaRak-System Krug gezeigt. Diese Premiere sorgte für Aufsehen im Westen, denn die dort als SA-4 GANEF bezeichnete Waffe stellte einen beachtlichen technologischen Fortschritt dar. Im Vergleich zu früher vorgeführten Fla-Raketen der Luftverteidigung wies das durch das Kettenfahrgestell 2P24M1 hochmobile System einige Besonderheiten auf. Vier Feststoffraketen bildeten die Start- und ein Staustrahltriebwerk die Marschstufe für den Flugkörper 3M8M (je zwei auf einem Fahrzeug). Nicht gezeigt wurde zur Parade die ebenfalls auf einem Kettenfahrgestell untergebrachte Raketenleitstation 1S32M (faßt die Luftziele auf, überträgt die Bewegungsparameter des zu vernichtenden Ziels an Startlafette, bestimmt den Startzeitpunkt der Rakete und leitet sie an das Ziel heran). Die bis zu 300 km weit reichende Radarstation 1S12A diente zur Luftraumaufklärung sowie zur Übergabe des Zieles an die Raketenleitstation. Aufgebaut war das Radar auf einem auf den Panzer T-34 zurückgehenden Fahrgestell. Die Rampe konnte unmittelbar im Gelände von einem mit einem Spezialkran versehenen LKW URAL 375 die montierten und aufgetankten Raketen übernehmen. Zum Transport sowie zur Lagerung der Raketen mit oder ohne Container dienten Sattelauflieger. Zum Komplex gehörten außerdem zahlreiche LKW als Kontroll- und Prüfstationen, Lufttankfahrzeuge, Justiervorrichtungen sowie technologische Ausrüstungskomplexe. Das im Armeerahmen eingesetzte System konnte mit Transportflugzeugen befördert werden. Als es 1964 in die Bewaffnung gelangte, nahm es den vorgesehenen Platz des Systems Cub ein, das erst im Jahr darauf mit einer großen Verzögerung den Truppendienst aufnehmen konnte.

Der auf einem modifizierten Fahrgestell des Schwimmpanzers PT-76 basierte Drilling mit der NATO-Kennung SA-6 GAINFUL ging auf Forderungen der Landstreitkräfte aus der 2. Hälfte der 50er Jahre zurück. Danach hatten die stark von der USA-FlaRak MIM-23 HAWK beeinflußten Arbeiten 1959 im der Luftfahrindustrie unterstehenden OKB-134 in Tuschino bei Moskau begonnen, da es die größten Erfahrungen im Bau kleinerer Raketen besaß. Die Unterstellung der einzelnen Bereiche (Leitsystem, Antrieb, Radar, Rampe) unter verschiedene Ministerien, Probleme mit dem Feststoff als neuer Antriebsart sowie der ebenfalls 1959 erteilte Auftrag an das OKB-134, in kürzester Zeit die erbeutete Infrarot-Flugzeug-Rakete AIM-9B zu kopieren (als K-13 Waffe der MiG-21F13 von 1961), führten zu großen Verzögerungen in der Cub-Entwicklung. Die für 1960 geplante Erprobung mußte auf 1962 verschoben werden, wobei die Raketen wiederholt auf der Startrampe explodierten. Als Ursache galt der noch nicht ausgereifte Feststoffantrieb (bei der Entsorgung dieses Fla-Raketentyps aus NVA-Bestand ab 1992 kam es bei der Firma Buck/Pinnow-Brandenburg zu mehreren schweren Unfällen mit diesem Feststoff). Erst 1965 konnte der neue Typ erprobt, 1966 in die Produktion und 1967 in den Truppendienst übernommen und im gleichen Jahr zur Parade vorgeführt werden. Dabei sorgte er international für Aufsehen: Der Vorteil für die Deckung der Truppen auf dem Marsch und auf dem Gefechtsfeld gegen Luftziele in mittleren und geringen Höhen lag auf der Hand, und ein vergleichbares Modell hatte die NATO nicht. Die für die FlaRak-Regimenter der Panzer- und mot. Schützendivisionen (PD und MSD) bestimmten Komplexe 2K12 Cub bestanden aus den Startrampen 2P25M1 mit den Raketen 3M9/3M9M sowie der ebenfalls auf dem Kettenfahrgestell untergebrachten Raketenleitstation 1S91M1. Zum Troß des Komplexes gehörten dreiachsige Transportladefahrzeuge 2T7M zur Übergabe montierter Raketen.



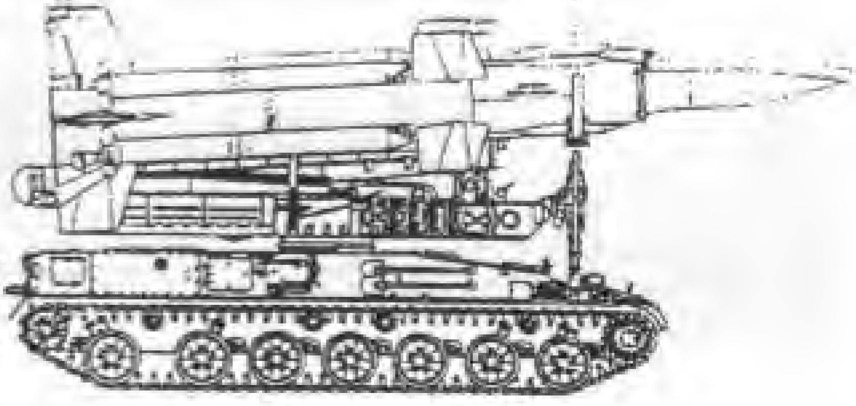
Eine An-22/Cock beim Entladen der Fla-Raketen-Rampe Krug/SA-4.





Die Startrampen werden von zwei mit einem Kran ausgerüsteten LKW URAL 375 nachladen. Zum System gehören zahlreiche Fahrzeuge.

Die Startposition ist eingenommen. Gut zu erkennen sind die vier Booster. Die Öffnung des Marschtriebwerkes ist abgedeckt.



Rechts: Das Fahrzeug in der Marschlage. Zu einem Fla-Raketenkomplex Krug zählen neun Startrampen mit je zwei Raketen, eine Raketenleitstation sowie eine Radarstation zur Luftraumaufklärung.

Die Raketenleitstation auf dem gleichen Fahrzeugtyp wie die Startrampe in Marschlage...

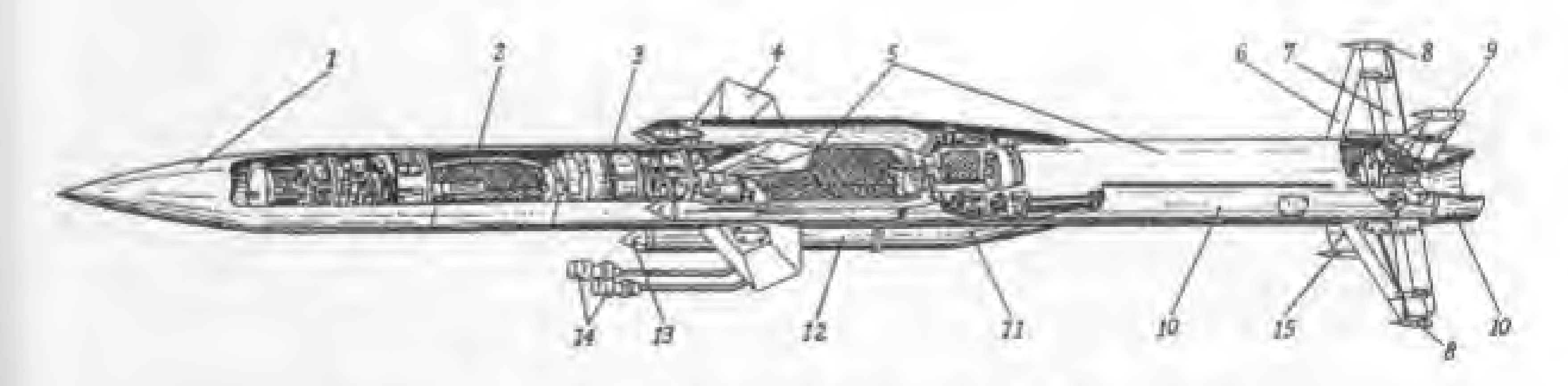
... und in Gefechtslage von vorn (l.)...

...sowie von hinten (oben).



Die NATO bezeichnete das Aufklärungs- und Zielzuweisungsradar 1S12A von Krug als Long Track.

Eine mit dem System Cub/SA-6 ausgerüstete sowjetische Fla-Raketen-Einheit der Landstreitkräfte bei einer Feldparade. Die Raketen sind in die Startstellung geschwenkt.



DER AUFBAU DES FLUGKÖRPERS

(Abb. aus der Original- Dienstvorschrift).
Es bedeuten:
1 - Zelle 1, 2 - Zelle 2, 3 - Zelle 3, 4 - Schwenkflügel, 5 - Zelle 4, 6 - Stabilisierungsfläche, 7 - Ruder, 8 - Heckantenne, 9 - Träger mit Geber, 10/11 -Verkleidung, 12 - Luftansaugkanäle, 13 - Bezug für Luftansaugkanäle, 14 - Abschersteckverbindung, 15 - Träger mit Ausgleicher.



Zwei Rampen in Marschlage, im Hintergrund ein Kranfahrzeug zum Nachladen.

Ungarische Fla-Raketen-Soldaten beim Nachladen einer Cub-Rampe.



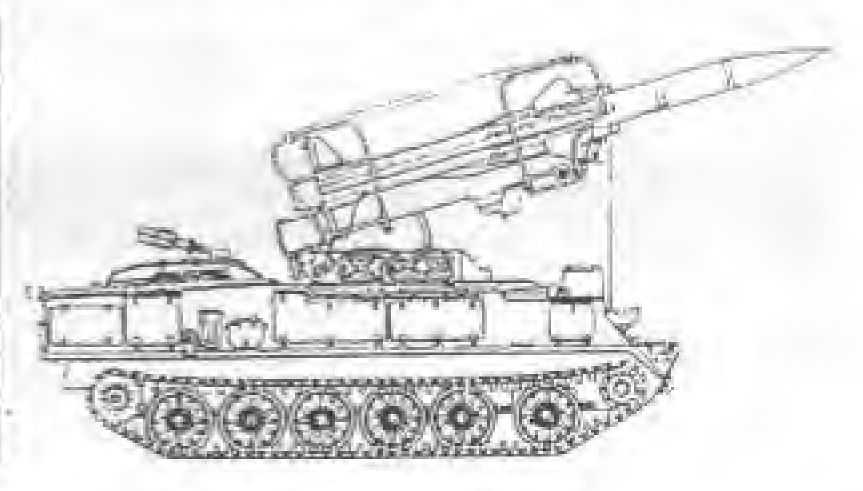
Auf dem gleichen Fahrzeugtyp aufgebaut ist die Raketenleitstation des Komplexes.

Für den Marsch wird die Antennen-Anlage zusammengeklappt und auf dem Fahrzeugrücken abgelegt.



Arbeiten am Antennensystem.

Die Rampe ist innerhalb von 7 bis 8 Min. aus der Marsch in die Gefechtslage zu bringen.



SOWJETISCHE FLA-RAKETEN IN DER ÜBERSICHT

Bezeichnungen

USA	NATO	UdSSR-Rakete	Index Komplex	Komplex-Chiffre	Hersteller (KB*)	Übernahme Bewaffnung
SA-1	Guild Gaffer	W-300	S-25	Berkut OKB-301	KB-1	05.1955
SA-2A	Guideline Mod 0	W-750B ID	S-75	Dwina	KB-1 OKB-2(KB Fakel)	28.11.1957
SA-2B	Guideline Mod 1	W-750WK	SA-75	Desna	KB-1 OKB-2	1959
SA-2C	Guideline Mod 2	W-750M	S-75M	Wolchow	KB-1 OKB-2	1961
SA-2D	Guideline Mod 3	W-750SM	S-75M	Wolchow	KB-1 OKB-2	
SA-2E	Guideline Mod 4	W-750AK	S-75M	Wolchow	KB-1 OKB-2	
SA-2F	Guideline Mod 5		S-75M	Wolchow	KB-1 OKB-2	1968
SA-3A	Goa Mod 0	5B24	S-125	Newa	KB-1 KB Fakel	03.1961
SA-3B	Goa Mod 1	5B27 5B27B	S-125M	Newa M (Petschora)	KB-1 KB Fakel	1964
SA-4A	Ganef Mod 0	3M8,M,M1	2K11	Krug	Konzern Antej	1964
SA-4B	Ganef Mod 1	3M8M2	2K11	Krug-M	Konzern Antej	1973
	Griffon	R3-25			OKB-301	verwendet 1960-63
SA-5 SA-5A SA-5B SA-5C SA-5D SA-5E	Gammon		S-200 S-200W,WE S-200D,DE alle	Angara (Wolga) Wega Wega S	NPO Almaz KB Fakel	1967 1970 1975
SA-6A	Gainful Mod 0	3M9 3M9M	2K12	Kub (Kwadrat)	KB Wympel	1965-67
SA-6B	Gainful Mod 1	3M9M1 3M9M2,3	2K12	Kub-M	KB Wympel	1977-79
SA-7A	Grail	3M32	9K32	Strela-2	ChK N.	1968
SA-7B	Grail	3M32M	9K32M	Strela-2M	ChK N.	
SA-8A	Gecko Mod 0	9M33	9K33	Osa (Romb)	Konzern Antej KB Fakel	1973
SA-8B	Gecko Mod 1	9M33M3	9K33M3	Osa-AK	Konzern Antej KB Fakel	1980
SA-9A	Gaskin	9M31	.	Strela-1	KB Nu.	1968
SA-9B	Gaskin	9M31M	Marine	Strela-1M		
SA-10A	Grumble	5W55	S-300P		NPO Almaz KB Fakel	1980
SA-10B	Grumble	48N6,E	S-300PMU S-300PMU-1		NPO Almaz KB Fakel	1985 1992-93
SA-11	Gadfly	9M38 9M38M1 (9M38ME)	. . .		NIIP SKMB Nowator	alle 1980-83
SA-12A	Gladiator	9M83	S-300W		Konzern Antej SMKB Nowator	1986
SA-12B	Giant	9M82	S-300W		Konzern Antej SMKB Nowator	1986
SA-13	Gopher	9M37 9M37M 9M333	. . . .	Strela-10 Strela-10M Strela-10M2 Strela-10M3	KB Nu. KB Nu. . KB Nu. . KB Nu. .	1975
SA-14	Gremlin	9M36	9K34 Marine	Strela-3 Strela-3M	KBM . Kolomna	
SA-15	.	9M330 9M331	. .	Tor Tor-M1	Konzern Antej KB Fakel	1988

SA-16	Gimlet	9M39	9K38***	Igla	KBM Kolomna	.
		9M313	9K310 Marine	Igla-1	GP Ish.	.
SA-17	.	.	.***	Buk-M1	Nowator	.
SA-18	.	.	.***	Igla-M	KBM	.
			Marine	Igla-1M	Kolomna	.
SA-19	.	9M311	2K22***	Tunguska	KBP	1986
			2K22M***	Tunguska-M	Tula	1986

ES BEDEUTEN:

SA - Surface-to-air missile - Boden-Luft-(Fla-)Rakete, ursprünglich als SAM bezeichnet, so in älteren Quellen zu finden
. - Keine Angaben vorhanden
* - KB - Konstruktionsbüro, OKB - Versuchskonstruktionsbüro
** - Für die Luftverteidigung des Landes bestimmt, ab SA-2 halbmobil, SA-10/13 mobil
*** - Für die Truppenluftabwehr der Landstreitkräfte bestimmt.
ChK.N. - Chefkonstrukteur S.P.Nepodymij, Einführungsjahr im russischen Original nicht angegeben
KB Nu. - Konstruktionsbüro von Je. A. Nudelman, Moskau
NIIP CMKB - Nicht erklärt, sicher Herstellerwerk (?)



In der Graphik auf der Seite 37 aufgeführt: die 57-mm-Flak der Truppenluftabwehr. In der Regel wurden die Geschütze mit Reservisten besetzt.



Ebenfalls in der Graphik vorhanden: Die Zwillings-FlaSFL ZSU-57-2 - auf dem Fahrgestell des Panzers T-54 aufgebaute Zwillingsflak 57 mm (im Hintergrund), lange ersetzt von der ZSU-23-4 (vorn) - der bekannten Schilka mit den gefürchteten radargesteuerten vier 23-mm-Kanonen.

DIE STRELA-REIHE FÜR DIE REGIMENTSEBENE

Das Prinzip, ein bewährtes Fahrgestell für möglichst viele Anwendungsbereiche zu modifizieren, behielt die Rüstungsindustrie der UdSSR auch bei dem nächsten FlaRak-System der Truppenluftabwehr bei, das 1969 in den Truppendienst kam, aber erst durch die Parade von 1974 als Strela-1 publik wurde. Das Gefechtsfahrzeug des Komplexes basiert auf dem schwimmfähigen SPW BRDM-2. Er hatte ein dreh- und schwenkbares Gestell erhalten, das vier Container mit je einer Fla-Rakete 9M31/9M31M aufnimmt. Die Halterung liegt in der Marschlage auf der Fahrzeugwanne. Der Lenkschütze schwenkt mit seinem Sitz die gesamte Halterung, an der auch das optische Visier befestigt ist. Mit diesem, von der NATO als SA-9 GASKIN bezeichneten Komplex hatte sich die Einsatzebene von Fla-Raketen in der Truppenstruktur weiter nach unten verschoben und so den Luftschirm noch dichter werden lassen, denn die Strela-1 war für die Fliegerabwehrbatterien in den Panzerregimentern (PR) bestimmt.

Um es zeitlich vorweg zu nehmen: Mit der 1975 in die Bewaffnung gelangten, aber erst 1982 in Moskau gezeigten Strela-10 (SA13 GOPHER, Fla-Rakete 9M37) auf dem Fahrgestell des schwimmfähigen Artillerieschleppers MT-LB wurde das System weiterentwickelt. Die ebenfalls für die PR bestimmte Strela-10 verfügte über ein größeres, mit Gleisketten versehenes Fahrzeug. Jeweils eine der vier zu einem Komplex gehörenden Startrampen hat neben dem optischen Visier noch einen passiven Radarpeiler.

Eine Strela-1/SA-9 der sowjetischen Marineinfanterie: Nur eine der vier Startvorrichtungen ist mit einem Raketen- Container beladen. Im Hintergrund das DDR-Landungsschiff FRANKFURT/ODER

Die 1973 in die Panzer- und Mot.Schützen-Regimenter eingeführte SA-9 sollte insbesondere die Lücke zur Hubschrauberabwehr zwischen der Rohr-Flak und den Fla-Raketen der Armee schließen.



Die Besatzung einer Strela-1: Stationsleiter (rechts),...

Start einer 9M31 der Strela-1.

Operateur...



und ...Fahrer/Mechaniker.



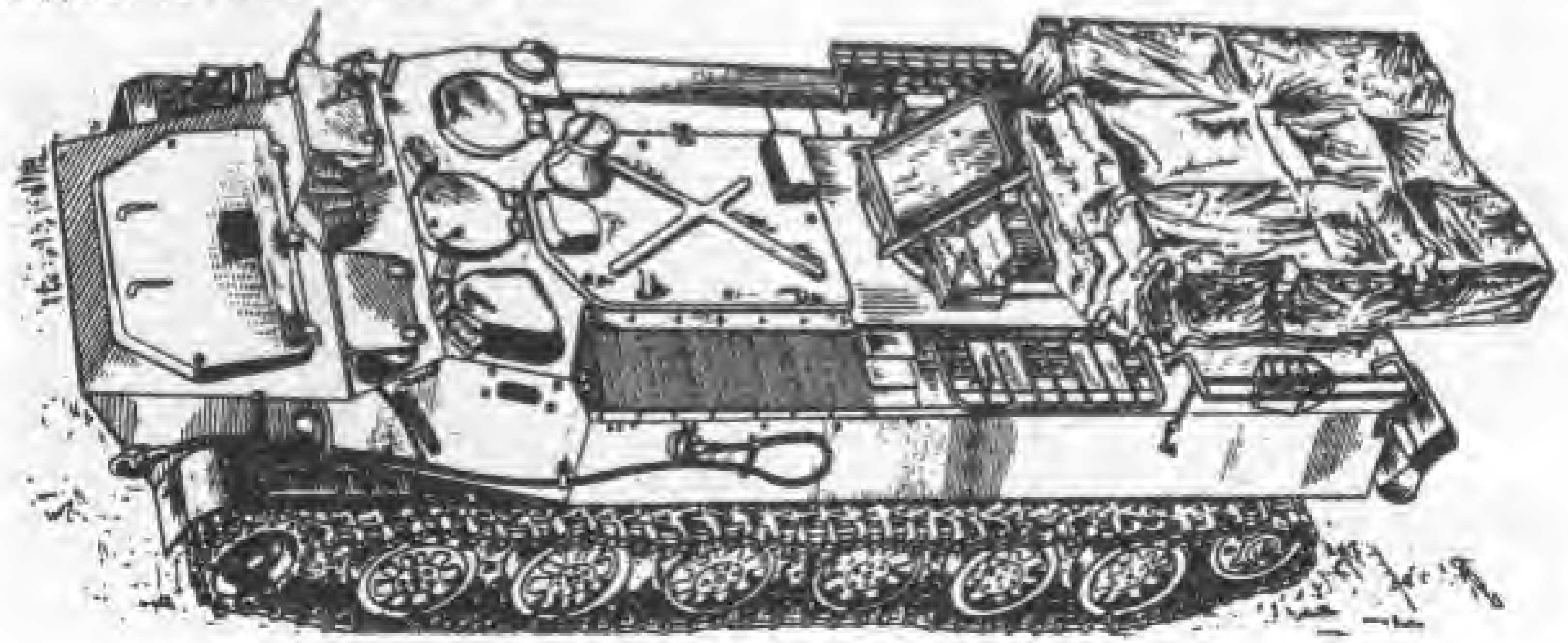


Nachfolgerin der Strela-1: Die Strela-10/SA-13 mit dem Fahrgestell des schwimmfähigen Schleppers MT-LB.



Das Gefechtsfahrzeug 9A34M in Marschlage.

Das Gefechtsfahrzeug 9A35M in Marschlage. Zu einem Strela-10-Komplex gehören 1 x 9A35M mit passivem Funkmeßpeiler 9S16 und 3 x 9A34M ohne Peiler.



Ein Schütze mit der gefechtsbereiten Ein-Mann-Fla-Rakete Strela-2/SA-7. Die Waffe ist inzwischen weltweit verbreitet. In der DDR gab es einen drehbaren Vierfachstarter, der auf LKW und Kampfschiffen zu installieren war.



Auch auf dem Marsch zur Tieffliegerabwehr bereit - Strela-2-Schütze auf dem Schützenpanzerwagen BMP-1.

VON DER SCHULTER ZU STARTEN - DIE FLIEGERFAUST STRELA-2

Der Vollständigkeit halber muß bei der Strela-Reihe noch die Einmann-Fla-Rakete Strela-2 (SA-7 GRAIL) erwähnt werden. Diese sowjetische Fliegerfaust ist ab 1968 in die Bewaffnung gelangt und sollte auch für die Nahbereichsverteidigung von Kampfschiffen dienen. Bekannt geworden ist die Waffe aus den Kämpfen in Vietnam und im Nahen Osten. Wie die Tabelle zeigt, ist die Strela-2 von den Streitkräften sowie bewaffneten Formationen zahlreicher Länder in Europa, Afrika, Asien und Mittel- bzw. Südamerika übernommen, in mehreren Staaten in Lizenz gefertigt worden. Die NVA besaß als FASTA-4 (Flugzeugabwehrstartanlage Vierling) bezeichnete Starter, die drehbar auf LKW-Ladeflächen montiert zur Flugplatzverteidigung gedacht waren. Die für DDR-Kampfschiffe produzierte Anlagen hießen FAM-4. Die Strela-2-Weiterentwicklungen kamen als Strela-3/3M (SA-14 Gremlin), Igla/Igla-1 (SA-16 Gimlet) und Igla-M/Igla-1M in die Truppe, erreichten aber weder die Stückzahl noch die Verbreitung der Strela-2.



Vietnamesische Soldaten bei der Ausbildung an der Strela-2. Erstmals schoß eine vietnamesische Einheit am 24. Juli 1965 ein in den Luftraum von Hanoi eingedrungenes US-Strahlflugzeug mit einer Fla-Rakete ab.



Eine der wenigen sowjetischen Veröffentlichungen über eigene Luftabwehr-Raketen (aus: Wojennije Snanija 1/90 - Militärisches Wissen). Die Strela-2M/SA-7B im Gesamtüberblick und im Detail.
Es bedeuten:
1 - Infrarot-Auge,
2 - Kopfteil,
3 - Ruder,
4 - Steuerteil,
5 - Gefechtsteil, -
6 - Antriebsteil,
7 - Stabilisator, -
8 - ausklappbare Flügel.
Die Strela-2 ist an zahlreiche Länder geliefert und in mehreren Staaten nachgebaut worden, wobei es zu mehreren Modifizierungen und Verbesserungen gekommen ist.



Die Strela-3/ SA-14 bei der finnischen Armee.



Die Igla ist inzwischen mehrmals modifiziert worden. So gibt es neben der Igla-1 auch die Igla-M/SA-18 und die Igla1M.



China hat eine eigene Version entwickelt, die als Vanguard bezeichnet wird.

links: Igla (Nadel) lautet die Originalbezeichnung für die ab 1984 eingeführte sowjetische Fliegerfaust, die bei der NATO SA-16 GIMLET (der Handbohrer) heißt.

unten: Auf diesem Foto hat ein polnischer Soldat eine Übungswaffe auf der Schulter. Zu erkennen ist der nicht abgedeckte Spitzkegel des IR-Domes.

TAKTISCH-TECHNISCHE DATEN SOWJETISCHER (RUSSISCHER) FLA-RAKETEN

lfd. Nr.	Rakete Typ	Reichweite km	Höhe km	Geschw. M	Stufen Betriebsstoff	Länge m	Ø m	Startmasse in kg Gefechtsmasse in kg	Lenkung
1.	S-25	35-45	3-25	.	1 flüssig	12	0,71	3500 250	Funk-kommando
2.	S-75	8-30	3-22	3,5	2 fest/flüss.	10,6	0,5	2287 195	Funk-kommando
3.	SA-75	10-30	0,5-30	3,5	2 fest/flüss.	10,8	0,5	2287 195	Funk-kommando
4.	S-75M	39	0,3-25	3,5	2 fest/flüss.	10,8	0,5	2287 195	Funk-kommando
5.	S-75M (SA-2D)	43	0,25-25	3,5	2 fest/flüss.	10,8	0,5	2450 195	Funk-kommando
6.	S-75M (SA-2E)	43	0,25-25	3,5	2 fest/flüss.	11,2	0,5	2450 Kernladung	Funk-kommando
7.	S-75M (SA-2F)	6-30	0,1-25	3,5	2 fest/flüss.	10,8	0,5	2287 195	Funk-kommando
8.	S-125	6-25	0,3-12	3,5	2 fest	6,1	0,37 (0,55)	639 60	Funk-kommando
9.	S-125M	2,5 -20	0,05-15	3,5	2 fest	6,7	0,37 (55)	641 60	Funk-kommando
10.	3M8M	8-55	0,3-27	2,5	2 fest/flüss.	8,8	0,86	2500 135	Fkdo.+halb akt.FMLenk.
11.	3M8M1	9,3-72	0,3-27	2,5	2 fest/flüss.	8,8	0,86	2500 135	wie 10.
12.	3M8M2	1,1-50	0,1-24	2,5	2 fest/flüss.	8,3	0,86	2500 135	wie 10.
13.	S-200	bis 150	bis 20	4+	2 fest	10,6	0,86	2800	wie 10.
14.	S-200W	bis 250	bis 29	4+	2 fest	10,8	0,86	2800	wie 10.
15.	S-200D	bis 300	0,3-35	4+	2 fest	10,8	0,86	2800	wie 10.
16.	Kub	3,7-24	0,05-12	2,8	2 flüssig	5,8	0,335	580 59(80)	wie 10.
17.	Strela -2	0,8 -3,4	0,05-1,5	1,8	1 fest	1,44	0,07	9,8 1,15	Infrarot-suchkopf
18.	Strela -2M	0,8 -4,2	0,03-2,3	1,8	1 fest	1,44	0,07	9,8 1,15	wie 17.
19.	Osa	1,6 -10	0,02-10	2	1 fest	3,1	0,21	130 19	Funk-kommando
20.	Osa-AK	1,5 -10	0,01-13	2	1 fest	3,1	0,21	170 40	Funk
21.	Strela -1	0,9 -4,2	0,03-3,5	2	1 fest	1,8	0,12	32 2,6	wie 17.
22.	S-300 PMU	-90	0,025-30	2100	1 fest	7,0	0,45	1480 100	wie 10.
23.	S-300	-150	0,025-30	5	1 fest	7,0	0,515	.	wie 10.
24.	Buk	3-32	0,015-22	3	1 fest	5,55	0,4	690 70	halbakt. FMLenkung
25.	S-300W								
	9M83	-40	0,2-25	1700 m/s	fest	7,5	0,5	1760 150	wie 24.
	9M82	-100	0,025-30	2400 m/s	fest	10,0	0,85	3300 150	wie 24.
26.	Strela -10	0,8-5	0,025-3,5	1,5+	1 fest	2,2	0,12	39 4	optisch
27.	Strela -10M3	0,5-5	0,025-3,5	1,5+	1 fest	2,2	0,12	42 4	optisch
28.	Strela -3	0,3-6	0,01-2,5	1,8	1 fest	1,4	0,07	99	wie 17.
29.	Tor	1,5-12	0,01-6	850 m/s	1 fest	3,5	0,35	165 15	
30.	Igla	0,5-5,2	0,01-3,5	570 m/s	1 fest	1,55	0,07	42 1,18	
31.	Tunguska	2,5-8	0,015-3,5	900 m/s	2 fest	2,56	0,17	42 9	

Die Wirkungszonen sowjetischer Fla-Raketen sowie der Rohrflak-Systeme S-60 (57-mm-Flak), ZSU-57-2 (Fla-SFL 57-mm-Zwilling), ZU-23 (abwurffähige Zwillingsflak 23 mm) und ZSU-23-4 (Fla-SFL 23-mm-Vierling Schilka).

SA-4
SA-6
SA-2
SA-2
SA-3
SA-8
SA-9
ZSU 57-2
S-60
SA-7
ZU-23
ZSU-23-4
30 km
25
20
15
10
5
0
km
50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

m
30 000
15 000
12 000
10 000
4 000
300
150
SA-5
SA-4
SA-6
SA-8
SA-13
SA-5
SA-4
SA-6
SA-8
SA-13

Die Höhenbereiche von vier Waffensystemen der Truppenluftabwehr (Heer) und der SA-5 (Luftverteidigung des Landes.



Erstmals 1975 in Moskau gezeigt - die erste Ausführung der Osa/SA-8.

SCHWIMMFÄHIGER SECHSLING

Eine Überraschung der Moskauer Parade vom 7. November 1975 bildete der Fla-Raketenkomplex Osa (SA-8 GECKO) der TLA, an dem das Interesse der westlichen Welt bis heute nicht nachgelassen hat. Auf einem bis dahin völlig unbekannten, großen, schwimmfähigen Sechsrad-Transporter befanden sich links und rechts gestaffelt hintereinander zwei Startvorrichtungen mit insgesamt sechs FlaRak, während in der Fahrzeugmitte ein aus mehreren Antennensystemen bestehender Radarkomplex untergebracht war. Damit können völlig unabhängig von anderen Anlagen Ziele geortet, eigene Flugzeuge von gegnerischen unterschieden und die Fla-Raketen auf Ziele gelenkt werden. Diese autonome, hochmobile Waffe ist aus der Erfahrung mit den Systemen Krug und Cub entstanden und ab 1973 in die Bewaffnung der Divisionen übernommen worden. Sieben Jahre später folgte der modernisierte Typ Osa AK (SA8b GECKO), der erstmals zum Abschluß des Manövers WAFFENBRÜDERSCHAFT '80 in Magdeburg zu sehen war und u.a. von den Armeen der Tschechoslowakei und der DDR eingeführt wurde.

Wie das Startfahrzeug 9M33BM3 war auch das Transportladefahrzeug 9T217BM schwimmfähig. In den NVA-Landstreitkräften waren damit die Fla-Raketen-Regimenter 11 Bad Kösen und 8 Sternbuchholz/ Schwerin ausgerüstet. Eins der 40 Waffensysteme mit ex-NVA-Besatzung ist in den USA ausgiebig getestet worden, wobei die hohe Sicherheit gegen Störer aller Art besonders beeindruckt hat. Da die Bundeswehr an den Osa AK nicht interessiert war, sind sie an Griechenland geliefert worden. Ein Fahrzeug gehört heute zu den Exponaten des Militärhistorischen Museums Dresden. Insgesamt gesehen kann festgestellt werden, daß den Verbündeten der Bundesrepublik durch die Übernahme der NVA gerade noch rechtzeitig vor dem Golfkrieg sehr wertvolle technische und taktische Informationen vermittelt werden konnten, vor allem auch über die Fla-Raketen sowjetischer Bauart, die es ja im Irak ebenfalls gab. Nur am Rande sei vermerkt, daß die Amerikaner sich auch noch später sehr für die Übernahme von älteren Fla-Raketenkomplexen der Ex-NVA interessierten.

Als Kuriosum der Geschichte kann man es ansehen, daß die neuesten sowjetischen Fla-Raketenkomplexe auf internationalen Messen zum Kauf angeboten werden. Noch 1990 mußte die DDR das seit 1989 an einem Standort südlich Rostock vorhandene Waffensystem S-300PMU (60R6)/SA10b GRUMBLE vor der Vereinigung als sensitive Technik an die UdSSR zurückgeben. Heute sind zahlreiche Informationen über die Modifikationen dieses Waffensystems - neben den SA-10-Ausführungen gibt es auch die SA-12-Varianten - verfügbar, das sowohl ältere Fla-Raketen der Landes-Luftverteidigung als auch der Truppenluftabwehr in der Sowjetunion (bzw. in Rußland und anderen GUS-Staaten) ersetzte bzw. ersetzt. Ausgestellt bzw. zum Export angeboten werden auch die Systeme 9M38 Buk/für Export Gang/SA-11 GADFLY (1980/83 in die Bewaffnung übernommen, Vierfachstarter, Transportladeeinrichtung, Gefechtsstand und Leitradar jeweils auf eigenem Kettenfahrzeug), 9M330 Tor/Tor-1/SA-15 GAUNTLET (ab 1988 im Bestand, Kettenfahrzeug mit acht senkrecht zu startenden Fla-Raketen im drehbaren Turm, der auch das Rundumsicht- sowie das Leitradar aufnimmt) und K22M Tunguska/SA-19 (radarbestücktes Kettenfahrzeug mit zwei 30-mm-Kanonen und acht Fla-Raketen 9M311). Lediglich über die in der Entwicklung/Erprobung befindliche S-400/SA-20 sind noch keine Informationen verfügbar. Fest steht, daß damit die veralteten S-200-Komplexe ersetzt werden sollen. Zum Abschluß noch ein Detail, das die große Rolle der Fla-Raketen-Truppen in den früheren sowjetischen Streitkräften verdeutlicht: Allein im Bestand ihrer fünf Armeen befanden sich vor 1994 auf deutschem Boden zehn Fla-Raketen-Brigaden und 17 selbständige Fla-Raketen-Regimenter. Hinzu kamen die Fla-Raketen-Batterien der Panzer- und mot. Schützenregimenter - alles in allem eine gewaltige Menge von Flugkörpern.



Das schwimmfähige Waffensystem Osa ist dafür ausgelegt, Panzer- und motorisierte Schützen-Einheiten auf dem Marsch und auf dem Gefechtsfeld gegen Tiefflieger zu decken.



Die ab 1973 verfügbare Osa hatte vier Fla-Raketen 9M39 auf den Startschienen. Hier ist das Antennensystem nur teilweise geöffnet.

Die Graphik zeigt den Wirkungsbereich der 9M33M3.



Die ab 1980 ausgelieferte Osa AK sowie die inzwischen verfügbare Osa-AKM haben auf jeder Seite drei Container mit der Fla-Rakete 9M33M3.





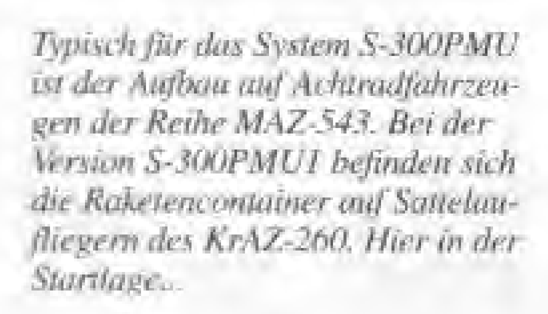
Ab 1980 als S-300P im Truppendienst, ab 1985 in der Ausführung S-300PMU verfügbar und 1992 bis 1993 zur Version S-300PMU-1 (Reichweite von 90 auf 150 km erhöht) modernisiert - das hochmobile Fla-Raketensystem, das gerne mit dem US-System Patriot verglichen wird. Hier die Version S-300PMU/SA-10b GRUMBLE Mod 1 - 1990 erstmals zur Moskauer Parade gezeigt.



Nach Presseberichten vom Dezember 1997 haben die USA das Luftabwehr-System S-300/SA-10 (hier Raketen 48N6E in Startstellung) auf Umwegen für 50 Mio. Dollar erworben. Laut „Washington Post" soll die Untersuchung der SA-10 zur Verbesserung amerikanischer Technologien beitragen. Außerdem helfe es amerikanischen Flugzeugen, das russische Radar zu umgehen.

Radar 30N6 des Systems S-300PMU in Marsch- und in Gefechtslage





Typisch für das System S-300PMU ist der Aufbau auf Achtradfahrzeugen der Reihe MAZ-543. Bei der Version S-300PMU1 befinden sich die Raketencontainer auf Sattelaufliegern des KrAZ-260. Hier in der Startlage..

Das System S-300W/SA-12 (hier: Start - r.) ist auf Kettenfahrzeugen installiert.

..und beim Abschuß.







Großes Aufsehen erregte 1997 die Erklärung der Republik Zypern, in Rußland das Fla-Raketen-System S-300 - hier in der Version S-300W - zu kaufen. China hat das System ebenfalls bestellt. Inzwischen interessiert sich auch die Türkei dafür.



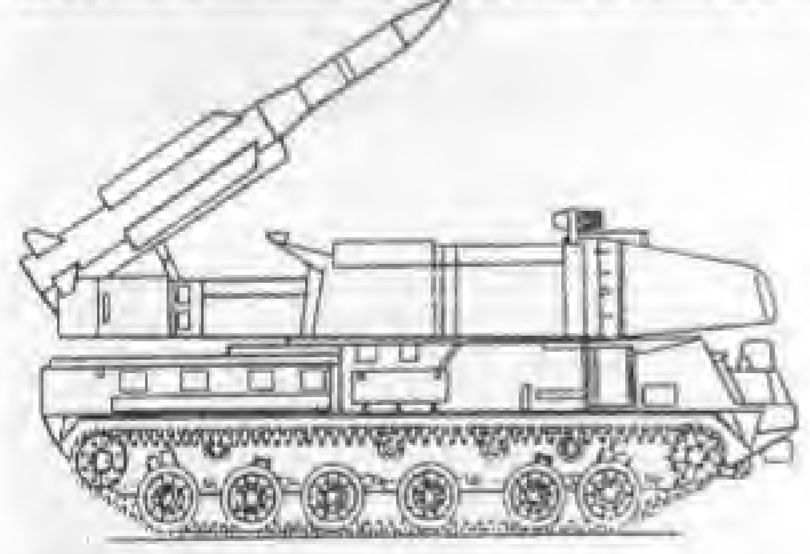
Für die Luftraumaufklärung ist das 3-D-Radar 9S18M1 gedacht.



Bisher auf mehreren internationalen Ausstellungen angeboten - das System S-300W mit verschiedenen Container- und Radarausstattungen (l. Vierfachstarter 9A83, r. Zwillingsstarter 9A82).



Auch zum Fla-Raketensystem Buk M-1/SA-11 (hier in der Startposition, Basis-Chassis: GM-569) gehören mehrere Fahrzeuge.

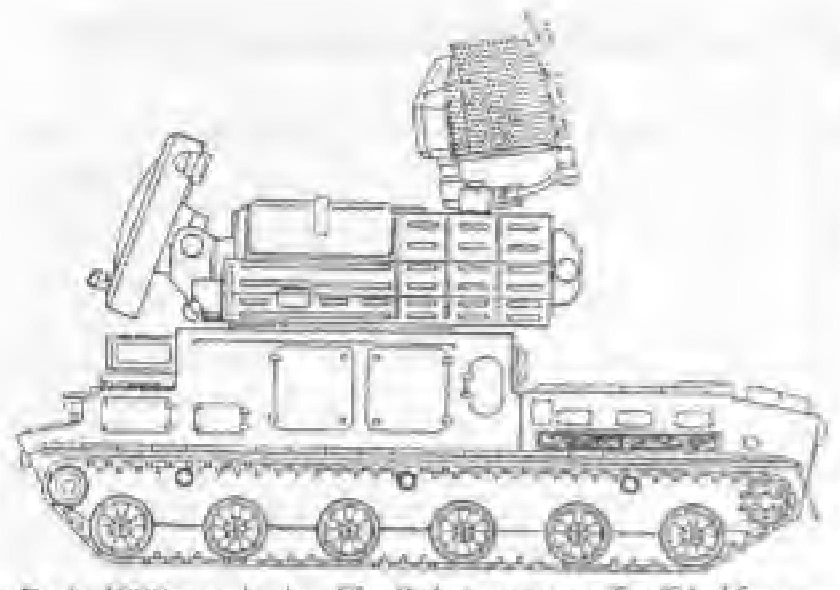




Dazu zählt das Radar 9M38M1E (Chassis: GM567) ebenso...



...wie die Führungsstation 9S47OM1E (Chassis: GM-579)



Ende 1990 wurde das Fla-Raketensystem Tor/SA-15 zur Rüstungsgütermesse in Manila vorgestellt. Die dreiköpfige Besatzung ist im Vorderteil untergebracht.



Das Modell läßt die Abdeckungen im unbemannten Drehturm für die acht Fla-Raketen 9M330 (Tor-1M: 9M331) erkennen, die hier weltweit erstmals senkrecht untergebracht sind.



Die vordere Radarantenne dient zum Verfolgen von zwei Zielen bis zu 25 km, zusätzlich gibt es eine TV-Kamera, die Ziele bis zu 20 km weit aufnimmt.



Die Antenne des bis zu 48 Ziele bis zu 25 km weit erfassenden Rundumsuchradars ist hier wie die vordere Antenne in der Marschlage abgeklappt.

EMPFANGSLÄNDER SOWJETISCHER FLA-RAKETEN BIS UdSSR-ENDE

Typ	SA-1	SA-2	SA-3	SA-4	SA-5	SA-6	SA-7	SA-8	SA-9	SA-10
Ägypten		x	x			x	$x^{(2)(3)}$		x	
Afghanistan		x	x				x			
Albanien		x								
Algerien		x	x			x	x	x	x	
Angola		x	x			x	x	x	x	
Äthiopien		x	x				x		x	
Benin							x		x	
Bulgarien		x	x	x	x	x	2		x	x
China VR		x°				1	3			x
CSSR		x	x		x	x	x	x	x	x
DDR		x	x	x x	x^2	x	x	x^3	x	$x^{\circ\circ\circ}$
Finnland			x				x			
Indien		x	x		x	x	x	x	x	
Irak		$x^{\circ\circ}$	x			x	x	x	x	
Iran		x			x		x			x
Jemen		x	x			x	x		x	
Jordanien							x	x		
Jugoslawien		x	x			x	x	x	x	
Korea N.		x	x		x		x			
Kuba		x	x				x		x	
Libyen		x	x		x	x	x	x	x	
Mali							x			
Mauretanien							x		x	
Mongolei		x					x			
Mocambique		x	x				x		x	
Nicaragua							x		x	
Pakistan		x								
Peru		x	x				x			
PLO									x	
Polen		x	x		x	x	x	x	x	
Polisario-Front						x	x		x	
Rumänien		x				x	x		x	
Sambia			x				x			
Sudan		x					x			
Syrien		x	x		x	x	x	x	x	
Tansania						x	x		x	
Ungarn		x	x	x	x	x	x		x	
UdSSR	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vietnam		x				x	x		x	

Es bedeuten:
Polisario - 1973 gegr. Befreiungsbewegung für die span. Westsahara.
China VR - Volksrepublik China
CSSR - Tschechisch/Slowakische Sozialistische Republik, heute Tschechische und Slowakische Republik selbständig.
DDR - Deutsche Demokratische Republik
Korea N. - Demokratische Volksrepublik Korea (Nordkorea)
UdSSR - Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken

x° - Nachbau der SA-2a/b ab 1964 als HQ-2 in mehreren Versionen:
HQ-2B auf Kettenfahrgestell, Rampe mit Stützteller schwenkbar.
$x^{\circ\circ}$ - Im Irak 1989 mit Infrarot-Zielsuchkopf modifiziert.
x^2 - Als einziges DDR-Fla-Raketensystem blieb die SA-5 nach Übernahme der NVA durch die Bundeswehr in den beiden Stellungen bei Rostock und Badingen für etwa zwei Jahre im Bestand der Bundeswehr (5.Luftwaffendivision) erhalten, danach wurde das gesamte Gerät abgebaut und zum größten Teil in die USA verschifft. Auch andere Fla-Raketensysteme der NVA gelangten nach der Wende in die USA, um komplett aufgebaut und erprobt zu werden. Aus dem NVA-Bestand wurden auch Einmann-FlaRaketen von der Bundeswehr übernommen. x^3 - Aus dem NVA-Bestand an Griechenland.
$x^{\circ\circ\circ}$ - 1990 vor der deutschen Einheit als geheim zu haltende Technik in die UdSSR zurückgeführt.
1 - China baut nur die Rakete, nicht das Fahrzeug.
2 - Lizenzbau bei der Firma Kintex und Export in zahlreiche Länder.
3 - Chinesischer Nachbau als HN-5 und HN-5A (Strela-2M). Lieferungen nach Afghanistan, Irak, Iran, Norkorea (dort in chinesischer Lizenz produziert), Thailand und Pakistan. Die Tschechoslowakei produzierte die SA-7 ab 1972 in Lizenz, und Ägypten modifizierte 1982 die Waffe, u.a. mit einem Standard-Nachtsichtgerät. Weitere Lizenznehmer waren Polen und Rumänien.

EMPFANGSLÄNDER SOWJETISCHER FLA-RAKETEN BIS UdSSR-ENDE

Typ	SA-11	SA-12	SA-13	SA-14	SA-15	SA-16	SA-17	SA-18	SA-19	SA-20
Afghanistan			x							
Algerien			x							
Angola			x	x		x				
Bulgarien			x	x[333]		x[333]				
CSSR			x	x						
DDR			x	x						
Finnland				x		x				
Indien	x		x	x						
Irak			x	x		x				
Jordanien			x	x						
Jugoslawien	x		x[222]							
Korea N.						x[333]				
Kuba			x	x						
Libyen			x							
Nicaragua				x		x				
Polen			x	x						
Syrien	x		x	x						
UdSSR	x[2222]	x[22]	x	x	x[2222]	x	x[2222]	x	x[2222]	x[2222]
Ungarn			x	x						

Es bedeuten:

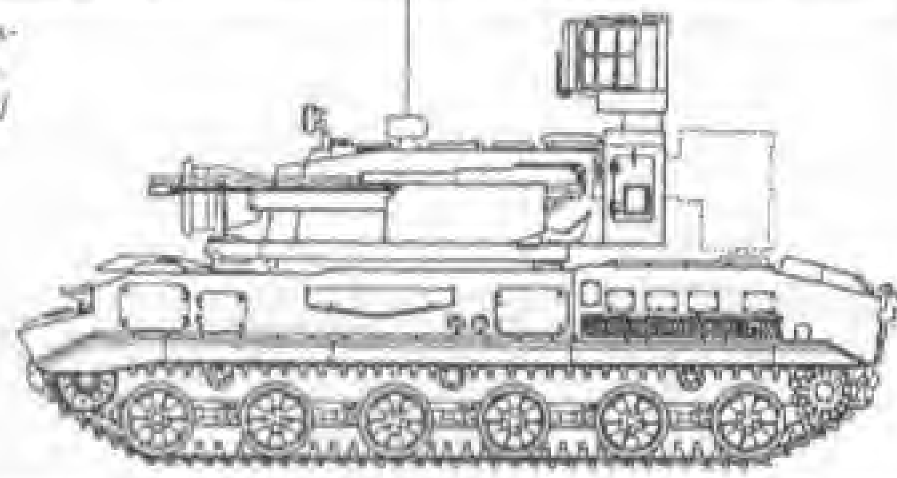
x[2222] - Rußland und Ukraine
x[22] - Rußland und Ukraine, System S-300W im Exportangebot, interessiert ist u.a. Zypern.
x[222] - Kroatien
x[333] - Lizenzproduktion, SA-14 auch bei Abu Dhabi Royal Guard.
x['23] - Außer den hier aufgeführten Ländern haben die Streitkräfte folgender Staaten die SA-2 bezogen: Argentinien, Botswana, Burkisa Faso, Cape Verden, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Guayana, Kambodga, Kuwelt, Laos, Marokko, Mauritius, Nigeria, Seychellen, Sierra Leone, Südafrika, Uganda, Simbabwe, Tschad und Zypern. Darüber hinaus ist die Waffe in die Hände zahlreicher Widerstands- und Terrororganisationen in der ganzen Welt gelangt.



Seit 1995 regelmäßig in Werbematerialien vorgestellt, aber offensichtlich noch nicht in den Truppendienst übernommen: das auf einem LKW untergebrachte Flugabwehrsystem PANDZIR-S1 aus dem Konstruktionsbüro KBP in Tula.



Im System K22M Tunguska/SA-19 sind zwei Zwillings-Kanonen 30 mm (bekannt u.a. vom Kampfhubschrauber Mil Mi-24P/Hind P) und acht Fla-Raketen 9M311 auf einem auch von anderen Gefechtsfahrzeugen benutzten Chassis vereinigt.



China will dieses Waffensystem ebenso kaufen wie das System Tor



Luftziele bis zu einer Geschwindigkeit von 500 m/s lassen sich mit dem System Tunguska ebenso bekämpfen wie Bodenziele. Foto: Während einer erfolgreichen Demonstration im Mittleren Osten.



Start einer SA-2.

Startrampe des Systems SA-5 bei der automatischen Übergabe einer Fla-Rakete vom Transportwagen.

Waffen-Arsenal Sonderband S-49
Verkaufspreis: DM 19,80 / öS 145,-- / sfr 19,--



Test einer deutschen Fla-Rakete "Wasserfall" im Jahre 1944. Gut erkennbar ist die senkrechte Startstellung.

Vom sowjetischen Fernsehen in den 60er Jahren gezeigt: Eine Stellung der Fla-Rakete Berkut/Sa-1. Nach dem deutschen Vorbild gab es hier noch die senkrechte Startposition.



ISBN: 3-7909-0633-6

PODZUN-PALLAS-VERLAG • 61 200 Wölfersheim-Berstadt